



## INHALT

Schichtwiderstände . . . . .	1
Drahtwiderstände . . . . .	2
Potentiometer . . . . .	3
Keramik-Kondensatoren . . . . .	4
Spezial-Kondensatoren und Trimmer . . . . .	5
Bariumtitanatschwinger . . . . .	6
.....	7
<i>Opazität</i> .....	8



## SCHICHTWIDERSTÄNDE

Auf die in der werkseigenen Porzellanfabrik hergestellten Trägerkörper aus Spezialporzellan wird durch ein langjährig erprobtes Bekohlungsverfahren reiner Kohlenstoff in feinkristalliner Struktur niedergeschlagen. Der genaue Abgleich der Widerstände erfolgt durch Einschleifen einer Wendel. Die Widerstandsschicht wird durch einen Schutzlack, an dessen Qualität besonders hohe Anforderungen gestellt werden, vor Feuchtigkeit, mechanischen Beschädigungen und Verschmutzung geschützt. Spezialwiderstände werden künstlich gealtert und außerdem besonderen Prüfungen ausgesetzt.

Entsprechend dem Verwendungszweck werden folgende Güteklassen hergestellt:

	Güteklasse	Toleranz	
Radio-Widerstände . . . . .	5	± 10%	± 5%
Fernseh-Widerstände . . . . .	5	± 10%	± 5%
Widerstände für kommerzielle Nachrichtengeräte	2	± 10%	± 5%
Meßwiderstände . . . . .	0.5	± 2%	± 1%

**Zulässige Belastung:** Nennlast bis 40° C Umgebungstemperatur.

Bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 40° C fällt die zulässige Belastung in Abhängigkeit von der Temperatur linear und erreicht bei 120° C den Wert Null.

Frequenzabhängigkeit des Widerstandswertes:

Diese ist bis 100 MHz vernachlässigbar klein.

**Maximal-Spannung:**

Zulässige Dauer-Belastung	Type	0.15 W	0.25 W	0.5 W	1 W	2 W	3 W
	Volt	350	500	750	750	1000	1500

**Meß-Spannung:**

	1 —	10 Ω	0.3 V
über	10 —	100 Ω	1 V
über	100 —	1.000 Ω	3 V
über	1.000 —	10.000 Ω	10 V
über	10.000 —	0.1 MΩ	30 V
über		0.1 MΩ	100 V

## SCHICHTWIDERSTÄNDE

### Standardreihe:

Es wird empfohlen, möglichst nur Widerstandswerte der  $\Omega$ -Norm-Reihe zu wählen, da nichtgängige Werte wesentlich längere Lieferzeiten erfordern.

$\Omega$	10,	12,	15,	18,	22,	27,	33,	39,	47,	56,	68,	82,
	100,	120,	150,	180,	220,	270,	330,	390,	470,	560,	680,	820
$k\Omega$	1,	1.2,	1.5,	1.8,	2.2,	2.7,	3.3,	3.9,	4.7,	5.6,	6.8,	8.2,
	10,	12,	15,	18,	22,	27,	33,	39,	47,	56,	68,	82
	100,	120,	150,	180,	220,	270,	330,	390,	470,	560,	680,	820
$M\Omega$	1,	1.2,	1.5,	1.8,	2.2,	2.7,	3.3,	3.9,	4.7	und 5.6		

### Farbcode:

Zum Zwecke der leichteren Unterscheidung der elektrischen Werte und Toleranzen kann auf speziellen Wunsch bei Schichtwiderständen mit axialen Anschlußdrähten ein Farbcode angebracht werden. Die Anordnung und Wertigkeit der Farbringe kann der tieferstehenden Skizze und Tabelle entnommen werden.



Band A zeigt die erste Kennzeichnungszahl des Widerstandes in Ohm,

Band B zeigt die zweite Kennzeichnungszahl des Widerstandes in Ohm,

Band C zeigt den Multiplikationsfaktor an und

Band D wenn vorhanden, zeigt die Toleranz in % des Nominalwertes des Widerstandes an. Fehlt Band D, so weist der Widerstand die Normaltoleranz auf.

Farbe des Bandes	Kennzeichen-zahl	Multiplikationsfaktor	Toleranz $\pm$ %
schwarz	0	1	20
braun	1	10	1
rot	2	100	2
orange	3	1.000	—
gelb	4	10.000	—
grün	5	100.000	5
blau	6	1.000.000	—
violett	7	10.000.000	—
grau	8	100.000.000	—
weiß	9	1.000.000.000	—



### RADIOWIDERSTÄNDE

Güteklasse 5

Normaltoleranz:  $\pm 10\%$

Temperaturkoeffizient:

$T_k = 0$  bis  $-1 \times 10^{-3}/1^\circ \text{C}$  bis  $1 \text{ M}\Omega$

$T_k = 0$  bis  $-1.5 \times 10^{-3}/1^\circ \text{C}$  über  $1 \text{ M}\Omega$

Spannungskoeffizient:

$\leq 0.02\%$

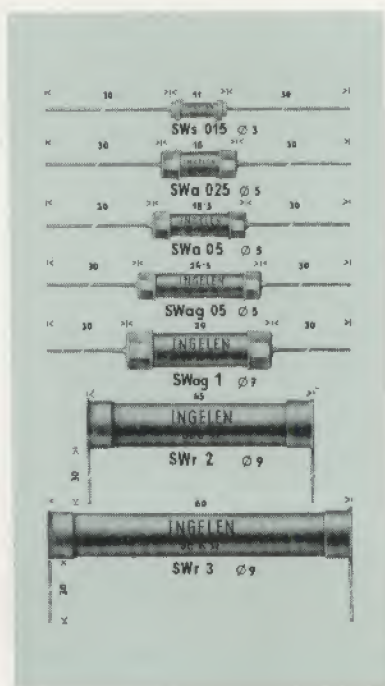
Zulässiges Eigenrauschen:

$\leq 3 \mu\text{V/V}$

Auf Wunsch können induktionsarme, nicht gewendelte Widerstände für  $\frac{1}{2}$  bis 3 Watt in den Werten 10 bis  $10.000 \Omega$  geliefert werden. Die Wertangabe erfolgt normal durch Stempelung.

Sonderausführung:

Farbcode nach I. E. C. Norm



Type	Maße in mm D x L	Toleranz $\pm \%$		5	10	20	30	Lötl- anschluß mm	Gewicht in g je 100 Stück etwa	
		Bela- stung Watt	Widerstandswerte							
			Min.	M a x i m u m						
SWs 015	3x11	0.15	10 $\Omega$	1 M $\Omega$	5.6 M $\Omega$	— M $\Omega$	— M $\Omega$	0.4 $\emptyset$	40	
SWa 025	5x15	$\frac{1}{4}$	10 $\Omega$	1	10	—	—	0.8 $\emptyset$	100	
SWa 05	5x18.5	$\frac{1}{2}$	10 $\Omega$	2	10	15	—	0.8 $\emptyset$	120	
SWag 05	5x25	$\frac{1}{2}$	15 M $\Omega$	—	—	100	5000	0.8 $\emptyset$	145	
SWag 1	7x29	1	10 $\Omega$	3	10	15	—	0.8 $\emptyset$	295	
SWr 2	9x45	2	10 $\Omega$	5	5	—	—	0.3 mal	600	
SWr 3	9x60	3	10 $\Omega$	10	10	—	—	2.5	900	

## FERNSEH-WIDERSTÄNDE

Gütekasse 5

**Normaltoleranz:**  $\pm 10\%$

**Temperaturkoeffizient:**

$T_k = 0$  bis  $-1 \times 10^{-4}/1^\circ\text{C}$  bis  $1\text{ M}\Omega$

$T_k = 0$  bis  $-1,5 \times 10^{-3}/1^\circ\text{C}$  über  $1\text{ M}\Omega$

**Spannungskoeffizient:**

$\leq 0,02\%$

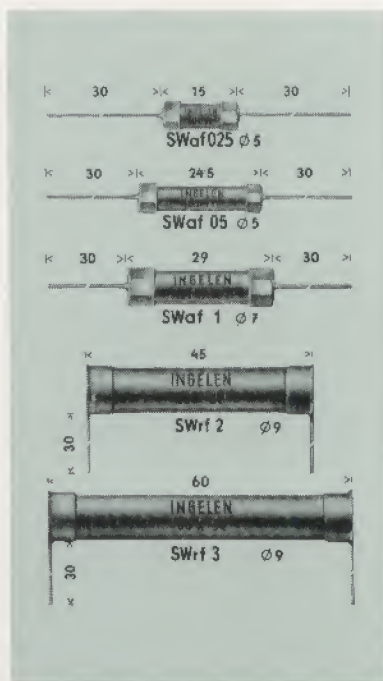
**Zulässiges Eigenrauschen:**

$\leq 1\text{ }\mu\text{V/V}$

Kennzeichnung durch schwarzen Punkt.

Ingelen-Fernseh Widerstände sind mit Stoßlast = 10fache Nennlast geprüft.

Die Wertangabe erfolgt durch Stempelung.



Type	Maße in mm D×L	Toleranz ± %		5		10		Löt- anschluß mm	Gewicht in g je 100 Stück etwa
		Belastung Watt	Widerstandswerte						
			Min.	Maximum					
SWaf 025	5×15	¼	10 Ω	1 MΩ	5 MΩ			0.8 Ø	100
SWaf 05	5×25	½	10 Ω	2 MΩ	10 MΩ			0.8 Ø	145
SWaf 1	7×29	1	10 Ω	3 MΩ	10 MΩ			0.8 Ø	295
SWrf 2	9×45	2	10 Ω	5 MΩ	5 MΩ	}	0.3 mal 2.5		600
SWrf 3	9×60	3	10 Ω	10 MΩ	10 MΩ				900

### WIDERSTÄNDE für kommerzielle Nachrichtengeräte

Güteklasse 2

Normaltoleranz:  $\pm 10\%$

Temperaturkoeffizient:

$T_k = 0$  bis  $-1 \times 10^{-3}/1^\circ\text{C}$  bis  $1\text{ M}\Omega$

$T_k = 0$  bis  $-1.5 \times 10^{-3}/1^\circ\text{C}$  über  $1\text{ M}\Omega$

Spannungskoeffizient:

$< 0.002\%$

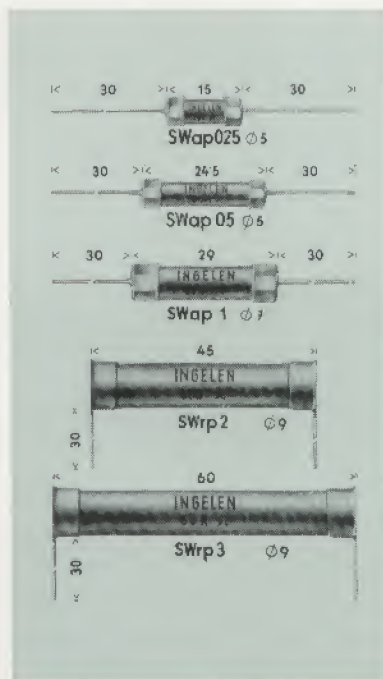
Zulässiges Eigenrauschen:

$\leq 1\text{ }\mu\text{V/V}$

Kennzeichnung durch roten Punkt.

Ingelen-Widerstände für kommerzielle Nachrichtengeräte und Sender sind künstlich gealtert und mit Stoßlast = 10fache Nennlast geprüft.

Die Wertangabe erfolgt durch Stempelung. Eigenschaften DIN 41400—41405.



Type	Maße in mm DXL	Toleranz $\pm \%$		5		10		Löt- anschluß mm	Gewicht in g je 100 Stück etwa
		Belastung Watt	Widerstandswerte						
			Min.	M a x i m u m					
SWap 025	5×15	¼	10 Ω	0.5 MΩ	0.5 MΩ	0.8 Ø		100	
SWap 05	5×25	½	10 Ω	2 MΩ	2 MΩ	0.8 Ø		145	
SWap 1	7×29	1	10 Ω	3 MΩ	3 MΩ	0.8 Ø		295	
SWrp 2	9×45	2	10 Ω	5 MΩ	5 MΩ	0.3 mal 2.5		600	
SWrp 3	9×60	3	10 Ω	10 MΩ	10 MΩ			900	

Güteklasse 0,5

Normaltoleranz:  $\pm 1\%$

Temperaturkoeffizient:

$T_k = 0 \text{ bis } -0,5 \times 10^{-3}/1^\circ\text{C}$

Spannungskoeffizient:

$\leq 0,002\%$

Zulässiges Eigenrauschen:

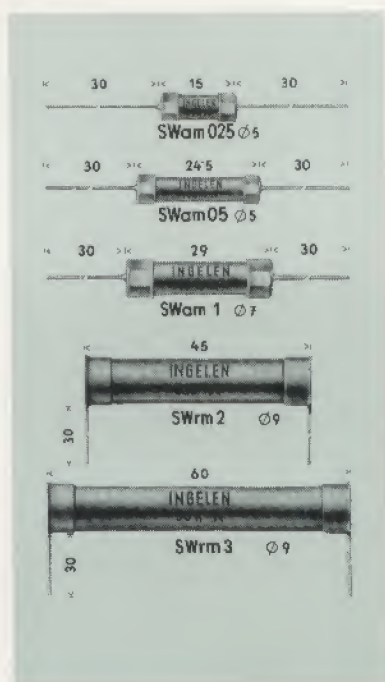
$\leq 1 \mu\text{V/V}$

Kennzeichnung durch grünen Punkt.

Ingelen-Meßwiderstände, speziell für den Meßgerätebau hergestellt, werden künstlich gealtert, wodurch hervorragende Konstanz gewährleistet ist.

Bei notwendiger Neuverfertigung bedingt die besondere Herstellungsart eine Mindestlieferzeit von 8 Wochen.

Die Wertangabe erfolgt durch Stempelung. Eigenschaften DIN 41400—41405.

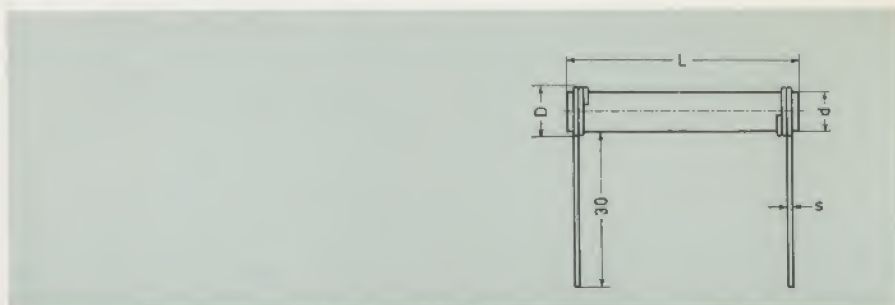


Type	Maße in mm D x L	Toleranz $\pm \%$		1		2		Löt- anschluß mm	Gewicht in g je 100 Stück etwa
		Belastung Watt	Widerstandswerte						
			Min.	Maximum					
SWam 025	5x15	¼	10 $\Omega$	0.5 M $\Omega$	0.5 M $\Omega$			0.8 $\emptyset$	100
SWam 05	5x25	½	10 $\Omega$	2 M $\Omega$	2 M $\Omega$			0.8 $\emptyset$	145
SWam 1	7x29	1	10 $\Omega$	3 M $\Omega$	3 M $\Omega$			0.8 $\emptyset$	295
SWrm 2	9x45	2	10 $\Omega$	5 M $\Omega$	5 M $\Omega$			2.5 mal 0.3	600
SWrm 3	9x60	3	10 $\Omega$	10 M $\Omega$	10 M $\Omega$				900





## LACK-DRAHTWIDERSTÄNDE



**Ingelen Lack-Drahtwiderstände** werden für Nennlast  $\frac{1}{2}$  bis 4 Watt erzeugt.

Als Schutz gegen mechanische Beschädigungen, Feuchtigkeitseinflüsse und Korrosion wird auf den keramischen Widerstandsträger ein neuartiger schwarzer Isolierlack aufgebrannt, welcher Oberflächentemperaturen bis  $180^{\circ}\text{C}$  zuläßt und dauernd große Elastizität bei gleichzeitig großer Härte besitzt.

Infolge der hervorragenden Lackeigenschaften sind die schwarzen Ingelen Lack-Drahtwiderstände bis zur  $1\frac{1}{2}$ -fachen Nennlast dauernd belastbar.

Die Anschlußdrähte sind feuerverzinkt.

**Normaltoleranz:**  $\pm 10\%$ ,

**eingengegte Toleranz:**  $\pm 5\%$ .

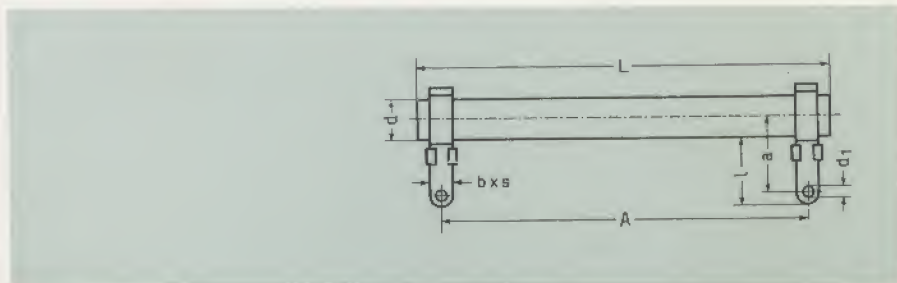
**Temperaturkoeffizient:**  $0,2 \times 10^{-3}^{\circ}\text{C per }^{\circ}\text{C}$  (ausgenommen niedere Werte).

**Stempelung:** Firmenname „Ingelen“, Ohmwert und eventuelle Sondertoleranz. Die Nennlast ersieht man aus den Dimensionen in der Tabelle.

Type	Nenn- last Watt	min.	max.	D	Maße in mm			Gewichte in g je 100 Stk
		Ohmwert			Röhrchen		s	
		Ohm	kOhm		d	L		
DWs 05	1/2	10	2	5.5	4*)	18	0.6	105
DWs 1	1	10	4	5.5	4*)	24	0.6	140
DWs 2	2	10	10	9.8	8	22	0.8	305
DWs 3	3	10	12	9.8	8	28	0.8	370
DWs 4	4	10	15	9.8	8	45	0.8	610

\*) Stäbchen

## EMAIL-DRAHTWIDERSTÄNDE



**Ingelen Email-Drahtwiderstände** werden für eine Belastbarkeit 6 bis 75 Watt erzeugt. Die fixen Endschellen sind feuerverzinnt.

Widerstandstypen, deren Bezeichnung mit „v“ ergänzt ist, ermöglichen die Einstellung des Spannungsteilerpunktes mittels verschiebbarer Mittelschelle.

Auf Wunsch werden Email-Drahtwiderstände auch mit zusätzlichen fixen oder verschiebbaren Schellen versehen.

Die Widerstände sind durch eine Schichte echten, schwarzen Emails von höchstem Isolationswert gegen Korrosion und mechanische Beschädigungen geschützt und vollkommen feuchtigkeitsunempfindlich.

Auf Verlangen werden auf den Email-Drahtwiderständen der Type DWE 25 Befestigungswinkel montiert.

**Normaltoleranz:**  $\pm 10\%$ , eingeeengte Toleranz  $\pm 5\%$ .

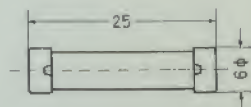
**Temperaturkoeffizient:**  $0.2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  (ausgenommen niedere Werte).

**Stempelung:** Firmenname „Ingelen“, Ohmwert und eventuelle Sondertoleranz.

Die Belastbarkeit ersieht man aus den Dimensionen in der Tabelle.

Type	Belast- barkeit  Watt	min. max. Ohmwert		Maße in mm						Gewicht in g je 100 Stück etwa
		Ω	kΩ	Röhrchen		A	l	b	s	
				d	L					
DWEv 6	6	10	12	8	35	25	13	4.5	0.4	550
DWE 6	6	10	4	8	35	25	13	4.5	0.4	650
DWE 10	10	10	18	8	55	45	13	4.5	0.4	700
DWEv 10	10	10	6	8	55	45	13	4.5	0.4	800
DWE 15	15	50	30	8	80	70	13	4.5	0.4	1050
DWEv 15	15	50	10	8	80	70	13	4.5	0.4	1150
DWE 25	25	50	40	13	85	73	15	2.6	0.5	2400
DWEv 25	25	50	15	13	85	73	15	2.6	0.5	2600
DWE 50	50	100	60	22	90	72	20	8.0	0.5	6400
DWEv 50	50	100	20	22	90	72	20	8.0	0.5	6550
DWE 75	75	100	90	22	120	102	20	8.0	0.5	8200
DWEv 75	75	100	30	22	120	102	20	8.0	0.5	8350

## FUNK-ENTSTÖRWIDERSTÄNDE



Funkentstörwiderstände der Type DWz2 sind drahtgewickelte Widerstände mit hitzebeständigem Schutzlack und blanken Kappenböden. Bei Festlegung der Abmessungen laut Abbildung wurde auf die Einbaumöglichkeit in übliche KFZ-Entstörmittel Rücksicht genommen.

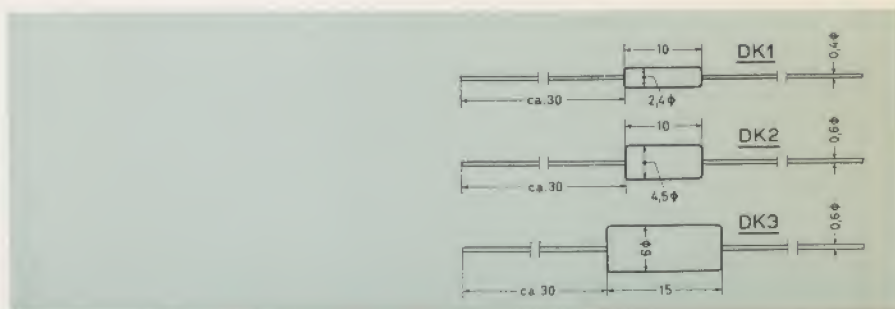
Es wird empfohlen, für gerade und gewinkelte Zündkerzenentstörkappen einen Ohmwert von 10000 Ohm, für Verteilerentstörstecker einen Ohmwert von 5000 Ohm zu verwenden. Funkentstörwiderstände für Sonderzwecke mit abweichenden Ausführungsformen und Ohmwerten auf Anfrage.

**Nennwert:** 5 und 10 k $\Omega$ .

**Toleranz:**  $\pm 10\%$ .

**Gewicht:** etwa 1,47 g je Stück.





UKW-Drosselkörper mit axialen Anschlußdrähten sind für kapazitätsarme HF-Drosseln, spez. für UKW und Fernsehgeräte geeignet.

Die zylindrischen Körper bestehen aus Hartporzellan und weisen stirnseitige Bohrungen auf, in welchen die verzinnnten Anschlußdrähte betriebssicher verankert sind. Die Bewickelung der Drosselkörper mit dem zur Erzielung des gewünschten Selbstinduktionswertes geeigneten Drahtmaterial bleibt dem Kunden überlassen.

Type	Dimension	Gewicht ca. g je 100 Stück
<b>DK 1</b>	2,4 × 10 mm	20
<b>DK 2</b>	4,5 × 10 mm	54
<b>DK 3</b>	6 × 10 mm	120



## POTENTIOMETER

Type K, L, T

Die Widerstandsbahn der INGELEN-Potentiometer besteht aus einer polierten Halbleiterschichte, welche durch ständige Kontrollen überprüft, höchste Ansprüche in bezug auf Abriebfestigkeit, Konstanz und Rauschfreiheit erfüllt. Zur rauschfreien Kontaktierung wird ein Kohlekontakt verwendet, der in der von der Achse isolierten Schleiffeder gelagert ist.

Bei den Typen KP, LP, LDP, TP und TPd erfolgt die Mittelabnahme mittels Torsionsfeder und garantiert einen unter allen Bedingungen zuverlässigen Kontakt zwischen Schleiffeder und Lötspitze.

Die angeführten Typen werden in sämtlichen Ohmwerten und in Normkurven nach Ö-Norm bzw. DIN-Norm, über Wunsch auch in beliebigen Spezialkurven geliefert.

Normalkurven:	Ohmwerte:
linear . . . . .	100 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
rechts logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
links logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$

**Standardwerte:** 10 K, 50 K, 100 K, 250 K, 500 K, 1 M.

**Anfangsanschlagwerte:** < 15  $\Omega$ , < 25  $\Omega$ , < 25  $\Omega$ , < 50  $\Omega$ , < 50  $\Omega$ , < 50  $\Omega$ ,

**Drehbereich:** laut Typenblatt.

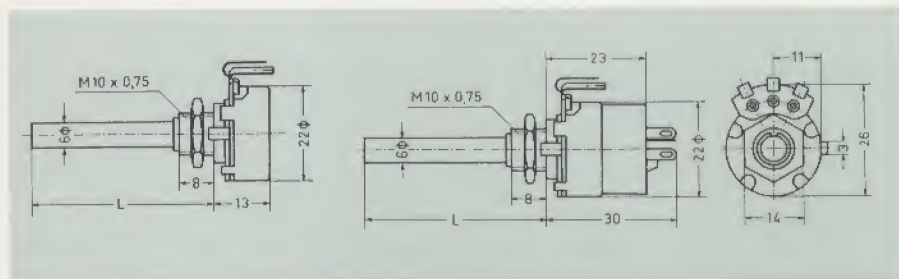
**Toleranz** des Gesamtwiderstandes  $\pm 20\%$ .

**Anzapfung** über Wunsch.

**Abmessungen, Belastbarkeit, Ausführungen** mit oder ohne Schalter laut Typenblatt.

Ingelen-Potentiometer tragen das österreichische Prüf- und Qualitätszeichen.

## KLEINPOTENTIOMETER



Kleinpotentiometer ohne Schalter Type KP  
mit zweipoligem Drehschalter Type KPS2  
für 250 V, 1 A bzw. 6 V, 6 A.

Als Lautstärkeregler für tragbare Batteriegeräte, kombinierte Batterie-Netzempfänger und Autoradios ist diese metallisch vollkommen abgeschirmte Miniaturtype besonders geeignet.

Die Schleiffeder ist von der 6-mm-Achse isoliert. Als Mittelabnahme wird eine Torsionsfeder verwendet, wodurch eine rauschfreie Verbindung zwischen Schleiffeder und Lötspitze gegeben ist. Die Zentralbefestigung erfolgt durch eine Buchse mit Gewinde M 10×0.75 mm und Mutter.

Der normale Drehbereich ist 270°, davon entfallen für Type KPS2 ca. 50° als Schalterweg.

Die Möglichkeit einer Anzapfung bei ca. 130° ist als Sonderausführung vorgesehen. Die Ausführung ohne Schalter kann auf Wunsch mit verringertem Drehbereich von ca. 125° oder 90° geliefert werden.

Normalkurven:	Ohmwerte:
linear . . . . .	100 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
rechts logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
links logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$

Spezialkurven über Wunsch lieferbar.

**Belastbarkeit:** bei linearer Regelkurve . . . . . 0.25 Watt  
bei logarithmischer Regelkurve . . . . . 0.15 Watt

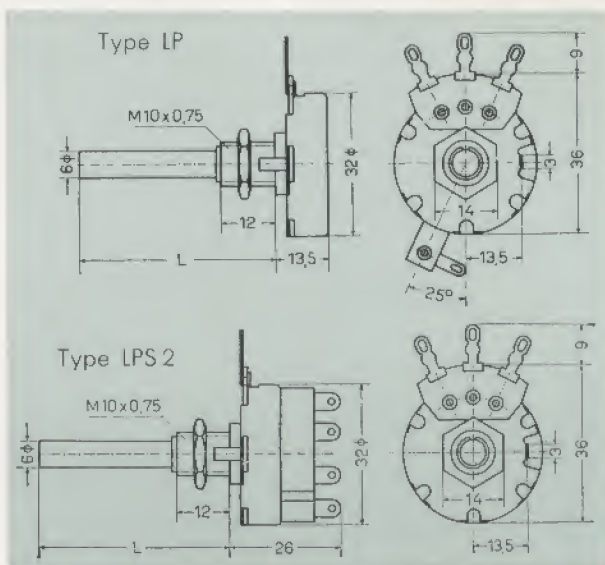
Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Achsende ist mit 55 mm normalisiert. Andere Achslängen auf Wunsch.

**Verpackung:** 30 Stück je Karton.

Type	Stückgewicht
KP	ca. 28 g
KPS 2	ca. 32 g



Einfachpotentiometer  
ohne Schalter Type LP  
mit einpoligem Dreh-  
schalter Type LPS1  
mit zweipoligem Dreh-  
schalter Type LPS2



**Sonderausführung:** Type LP mit einer Anzapfung bei 160° des Drehbereiches von 270°. Als normaler Wert wird für gehörrichtige Lautstärkeregelung der Wert

- 0.5 M $\Omega$   $\pm$  20% mit der Anzapfung bei 50 k $\Omega$   $\pm$  30% oder
- 1 M $\Omega$   $\pm$  20% mit der Anzapfung bei 100 k $\Omega$   $\pm$  30% oder
- 1.3 M $\Omega$   $\pm$  20% mit der Anzapfung bei 300 k $\Omega$   $\pm$  30% geliefert.

**Sonderausführung** mit 2 Anzapfungen bei 110° und 160° des Drehbereiches.

**Gebräuchliche Werte sind:**

- 0.5 M $\Omega$   $\pm$  20% . . . . . 50 k $\Omega$  und 180 k $\Omega$   $\pm$  40%
- 1 M $\Omega$   $\pm$  20% . . . . . 100 k $\Omega$  und 370 k $\Omega$   $\pm$  40%
- 1.3 M $\Omega$   $\pm$  20% . . . . . 200 k $\Omega$  und 500 k $\Omega$   $\pm$  40%
- 2 M $\Omega$   $\pm$  20% . . . . . 300 k $\Omega$  und 800 k $\Omega$   $\pm$  40%

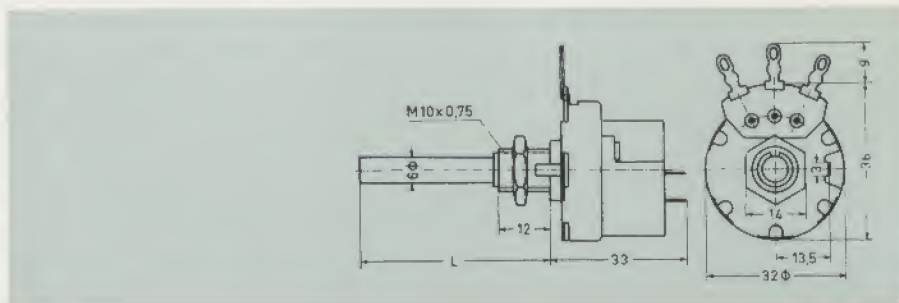
**Belastbarkeit:** bei linearer Regelkurve . . . . . 0.4 Watt  
bei logarithmischer Regelkurve . . . . . 0.2 Watt

Drehschalter für 250 V 2 A mit ÖVE-, N- und S-Qualitätszeichen zugelassen.  
Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Achsende ist mit 55 mm normalisiert. Andere Achslängen auf Wunsch.

**Verpackung:** 20 Stück je Karton.

Type	Stückgewicht
LP	etwa 36 g
LPS 1	etwa 40 g
LPS 2	etwa 41 g

### EINFACHPOTENTIOMETER MIT ZUG-DRUCK-SCHALTER



Beim IngeLEN-Potentiometer Type LPS3 mit einpoligem Zug-Druck-Umschalter und Type LPS 4 mit zweipoligem Zug-Druck-Ausschalter, mit Aus-Stellung bei eingerückter Achse, bleibt die Reglerstellung bei Ein- und Ausschalten des Schiebeschalters unverändert.

Die Schalter sind für 250 V 2 A mit ÖVE-Qualitätszeichen zugelassen.

Die konstruktive Ausführung der Schalterkontakte ermöglicht auch sichere Kontaktgebung bei sehr kleinen Hoch- und Tonfrequenzspannungen (Sprache-Musik-schalter).

**Sonderausführungen** mit einer Anzapfung bei 160° oder zwei Anzapfungen bei 110° und 160° des Drehbereiches von 270°.

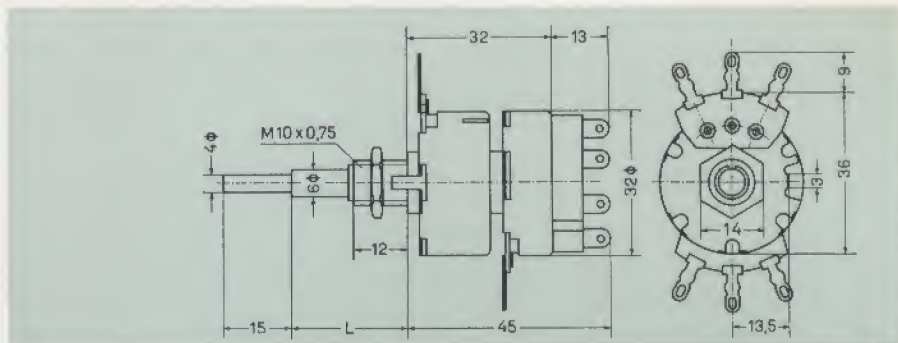
**Belastbarkeit:** bei linearer Regelkurve . . . . . 0,4 Watt  
bei logarithmischer Regelkurve . . . . . 0,2 Watt

Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Achsende ist bei eingerückter Achse mit 70 mm normalisiert. Andere Achslängen auf Wunsch.

**Verpackung:** 20 Stück je Karton.

Type	Stückgewicht
LPS 3	etwa 47 g
LPS 4	etwa 47 g

## DOPPELPOTENTIOMETER U. TANDEM-POTENTIOMETER



Doppelpotentiometer ohne Schalter Type LDP

mit einpoligem Drehschalter Type LTPS 1

mit zweipoligem Drehschalter Type LDPS 2.

Die beiden Regler werden unabhängig voneinander durch Hohlachse und Innenachse betätigt.

Tandempotentiometer ohne Schalter Type LTP

mit einpoligem Drehschalter Type LDPS 1

mit zweipoligem Drehschalter Type LTPS 2

gleichen den Doppelpotentiometern äußerlich und bezüglich Abmaße. Es werden jedoch die beiden Regler nicht unabhängig voneinander, sondern durch gemeinsame Vollachse betätigt.

Die Übertragung der Drehbewegung auf das schalterseitige Potentiometer erfolgt über eine Kupplung praktisch spielfrei.

**Sonderausführungen:** mit einer Anzapfung bei 160° oder zwei Anzapfungen bei 110° und 160° des Drehbereiches von 270°.

**Belastbarkeit:** bei linearer Regelkurve . . . . . 0,4 Watt  
bei logarithmischer Regelkurve . . . . . 0,2 Watt

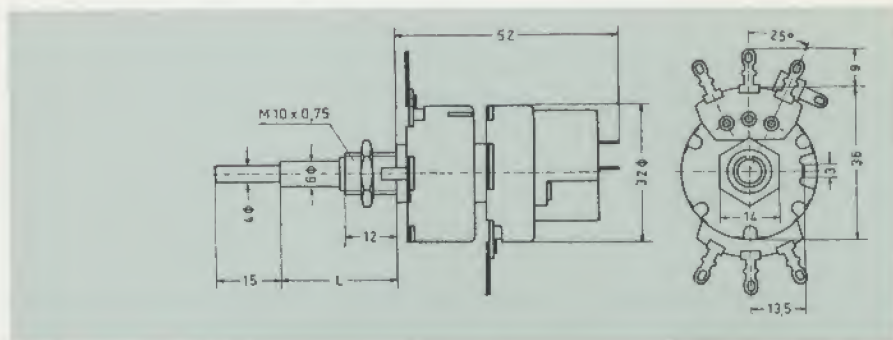
Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Hohlachsenende ist mit 70 mm normalisiert, der vorstehende Teil der Innenachse mit 15 mm. Andere Achslängen auf Wunsch.

**Verpackung:** 20 Stück je Karton.

Auf Wunsch können diese Potentiometer auch so hergestellt werden, daß die Lötflächen beider Potentiometer in einer Richtung stehen.

Type	Stückgewicht
LDP	etwa 66 g
LDPS 1	etwa 70 g
LDPS 2	etwa 71 g
LTP	etwa 66 g
LTPS 1	etwa 70 g
LTPS 2	etwa 71 g

### DOPPELPOTENTIOMETER MIT ZUG-DRUCK-SCHALTER



Bei Ingelen-Doppelpotentiometern Type LDPS3 mit einpoligem Zug-Druck-Umschalter und Type LDPS4 mit zweipoligem Zug-Druck-Ausschalter, mit Aus-Stellung bei eingerückter Innenachse, bleibt die Reglerstellung bei Ein- und Ausschalten des Schiebeschalters unverändert.

Die Schalter sind für 250 V 2 A mit ÖVE-Qualitätszeichen zugelassen.

Die konstruktive Ausführung der Schalterkontakte ermöglicht auch sichere Kontaktgebung bei sehr kleinen Hoch- und Tonfrequenzspannungen (Sprache-Musikschalter).

**Sonderausführungen** mit einer Anzapfung bei 160° oder zwei Anzapfungen bei 110° und 160° des Drehbereiches von 270°.

**Belastbarkeit:** bei linearer Regelkurve . . . . . 0,4 Watt  
bei logarithmischer Regelkurve . . . . . 0,2 Watt

Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Hohlachsenende ist mit 70 mm normalisiert, der vorstehende Teil der Innenachse mit 15 mm bei eingerückter Achsstellung. Andere Achslängen auf Wunsch.

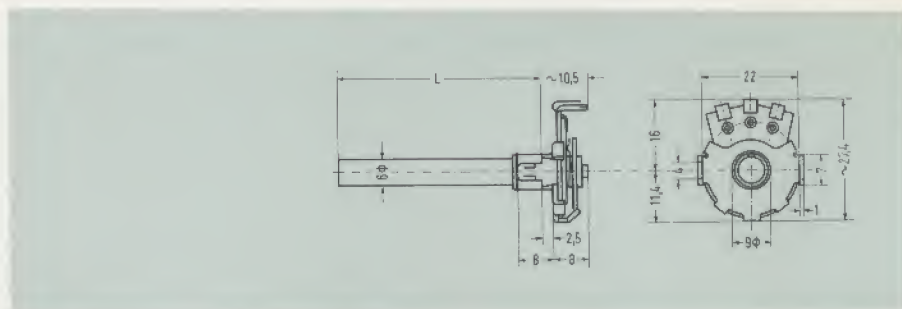
**Verpackung:** 20 Stück je Karton.

Auf Wunsch können diese Potentiometer auch so hergestellt werden, daß die Löt-fahnen beider Potentiometer in einer Richtung stehen.

Type	Stückgewicht
LDPS 3	etwa 74 g
LDPS 4	etwa 74 g



## KLEINTONBLENDE OFFENE AUSFÜHRUNG



Kleintonblende offene Ausführung ohne Schalter, Type TP.

Für die Verwendung als Hochtון- und Baßregler in UKW-Geräten wird die hochwertige Kleintonblende Type TP mit vereinfachter Befestigung durch Schränklappen in offener Ausführung empfohlen.

Die Schleiffeder ist von der 6-mm-Achse isoliert. Der normale Drehbereich ist 270° und kann als Sonderausführung auf 125° und 90° verringert werden.

Normalkurven:	Ohmwerte:
linear . . . . .	100 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
rechts logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
links logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$

Spezialkurven über Wunsch lieferbar.

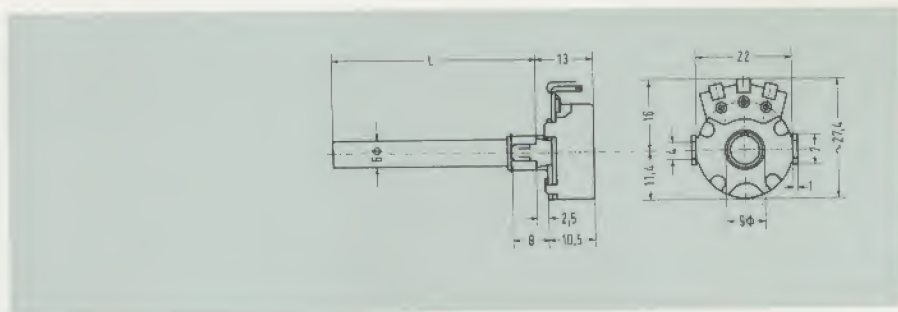
<b>Belastbarkeit:</b> bei linearer Regelkurve . . . . .	0.25 Watt
bei logarithmischer Regelkurve . . . . .	0.15 Watt

Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Achsende ist mit 35 mm normiert. Andere Achslängen auf Wunsch.

**Gewicht:** ca. 15½ g je Stück.

**Verpackung:** 30 Stück je Karton.

## KLEINTONBLENDE MIT DECKEL



Kleintonblende mit Deckel ohne Schalter, Type TPd.

Unter der Typenbezeichnung TPd ist eine durch Metallkappe abgeschirmte Kleintonblende mit Befestigung durch Schrägklappen lieferbar.

Die Schleiffeder ist von der 6-mm-Achse isoliert. Der normale Drehbereich ist 270° und kann als Sonderausführung auf 125° oder 90° verringert werden.

Normalkurven:	Ohmwerte:
linear . . . . .	100 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
rechts logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$
links logarithmisch . . . . .	5000 $\Omega$ bis 5 M $\Omega$

Spezialkurven über Wunsch lieferbar.

<b>Belastbarkeit:</b> bei linearer Regelkurve . . . . .	0.25 Watt
bei logarithmischer Regelkurve . . . . .	0.15 Watt

Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Achsende ist mit 35 mm normalisiert. Andere Achslängen auf Wunsch.

**Gewicht:** ca. 20 g je Stück.

**Verpackung:** 30 Stück je Karton.

## POTENTIOMETER

**Type N**

Die Potentiometertypen NP bzw. NPS 2 sind universal verwendbar für Radiogeräte und Fernsehgeräte, zufolge ihrer kleinen Abmessungen auch für tragbare Batteriegeräte, kombinierte Batterie-Netzempfänger, Autoradios und elektronische Geräte.

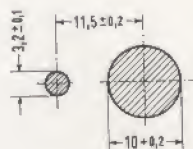
Die Widerstandsbahn besteht aus einem flachen Ring, der mit feinverteilter homogener Widerstandskohle belegt und auf ein Preßteil aus Kunstharz montiert ist. Zur rauschfreien Kontaktierung wird ein Kohlekontakt verwendet, der in einer ringförmigen, von der Achse isolierten, Feder gelagert ist. Die Mittelabnahme erfolgt mittels eines zweifachen Schleifkontaktes.

Der normale Drehbereich ist 300° für die schalterlose Type NP und 330° für die Schaltertype NPS 2.

Die Möglichkeit einer Anzapfung ist vorgesehen.

### Montage:

Zentralbefestigung mittels Sechskantmutter Schlüsselweite 14 mm. Lochdurchmesser für Buchse und Verdrehungsschutz laut Skizze.



Die freie Montagelänge L zwischen Auflage und Achsende ist mit 55 mm normalisiert. Andere Achslängen auf Wunsch.

**Prüfspannung:** 1000 V ~ 1 min zwischen den kurzgeschlossenen Anschlüssen und Gehäuse.

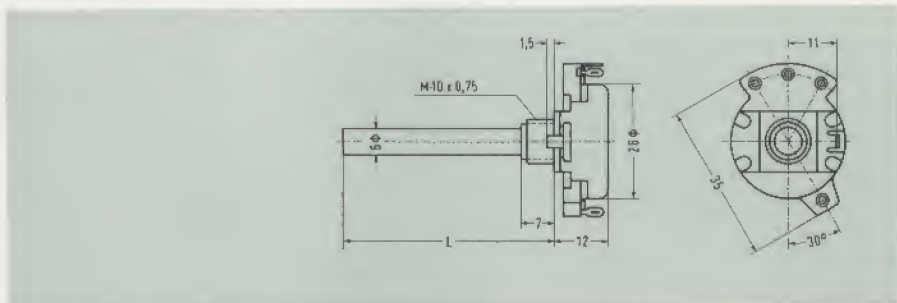
**Belastbarkeit:** lineare Regelkurve . . . . . 0.25 Watt bei 25° C  
 bzw. 0.15 Watt bei 70° C  
 logarithmische Regelkurve . . . . . 0.2 Watt bei 25° C  
 bzw. 0.1 Watt bei 70° C

max. zulässiger Strom über den Kohlekontakt 0.5 mA.

**Betriebstemperatur:** — 10 bis + 70° C

<b>Temperaturkoeffizient:</b>	Gesamtwiderstand	
	bis 100 kΩ	über 100 kΩ
	TK = 0—1.5×10 <sup>-3</sup>	0—2.5×10 <sup>-3</sup>
<b>Spannungskoeffizient:</b>	V = 0.01%/V	0.02%/V

## EINFACHPOTENTIOMETER



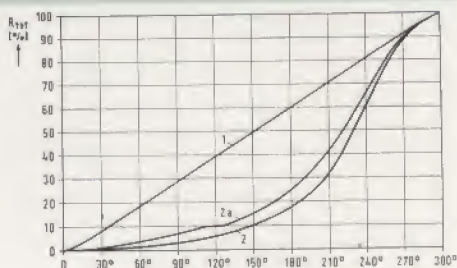
### Normalkurven

Kurve 1 linear

Kurve 2 rechts logarithmisch

Kurve 2a rechts logarithmisch  
mit Anzapfung.

Spezialkurven sind über Wunsch  
lieferbar.

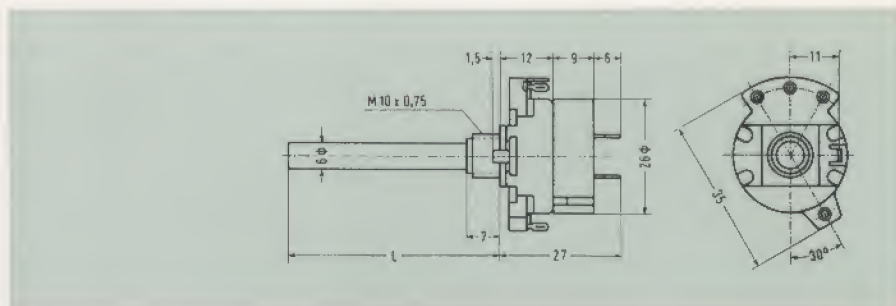


**Normalwerte:** Toleranz des Gesamtwiderstandes  $\pm 20\%$   
Toleranz der Anzapfung  $\pm 30\%$

Kurve	Ohmwerte	Anfangs- Anschlagwert max. $\Omega$	End- Anschlagwert max. $\Omega$	max. Arbeitsspannung	
				V~	V=
linear	1 K $\Omega$	50	50	16	16
	5 K $\Omega$	50	50	35	35
	10 K $\Omega$	50	100	50	50
	50 K $\Omega$	50	500	110	110
	100 K $\Omega$	100	1000	155	155
	500 K $\Omega$	500	5000	350	350
	1 M $\Omega$	1000	10.000	350	500
	2 M $\Omega$	2000	20.000	350	500
rechts logarithmisch	50 K $\Omega$	50	1000	100	100
	100 K $\Omega$	100	2000	140	140
	500 K $\Omega$	500	10.000	315	315
	1 M $\Omega$	1000	20.000	350	500
	2 M $\Omega$	2000	40.000	350	500
rechts logarithmisch mit Anzapfung	500/50 K $\Omega$	500	10.000	315	315
	1/0.1 M $\Omega$	1000	20.000	350	500
	2/0.2 M $\Omega$	2000	40.000	350	500



### EINFACHPOTENTIOMETER



Einfachpotentiometer Type NPS 2

mit zweipoligem Drehschalter für 250 V ~ 2 A

für 250 V ~ 1 A,  $\cos \varphi = 0,6$

für 12 V — 5 A, für 6 V — 10 A.

Über Wunsch sind Potentiometer der Type NPS 2 in einer für Schweden zugelassenen Ausführung lieferbar. Bei dieser mit (S) gekennzeichneten Sondertyp sind die Schalterlötfahnen mit den stromführenden Befestigungsösen verlötet.

**Gewicht:** für freie Montagelänge L = 55 mm

Type NP 29 g je Stück

Type NPS 2 34 g je Stück

**Verpackung:** 20 Stück je Karton.

#### Bestell-Code:

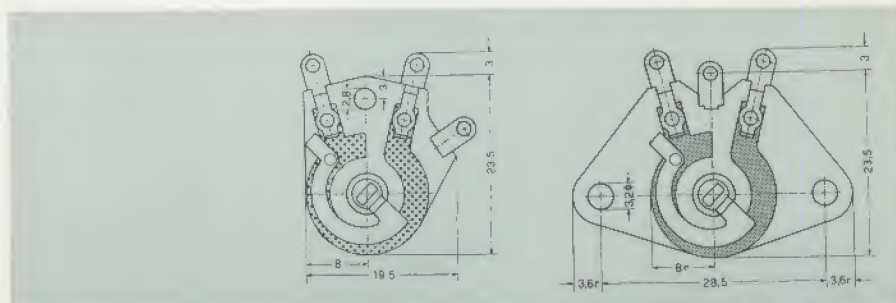
Für die Bestellung von INGELEN-Potentiometern ist es zweckmäßig, sich eines Codes zu bedienen. Derselbe besteht neben der Typenbezeichnung in der Zusammenfassung der wesentlichen Potentiometerdaten in einer fünfstelligen Zahl. Die erste Ziffer (von links) bedeutet die Kurve (1 = linear, 2 = rechts-log., 3 = links-log., 8 = Spezialkurve), die zweite Ziffer gibt an, ob das Potentiometer mit oder ohne Schalter geliefert werden soll (0 = ohne Schalter, 2 = mit zweipoligem Schalter) und die drei letzten Ziffern den Ohmwert, wobei die dritte und vierte Ziffer die ersten Stellen des Ohmwertes und die fünfte Ziffer die Zahl der Nullen angibt.

Beispiele: NP 10015 Einfachpotentiometer, linear ohne Schalter 100 k $\Omega$  (01 + 5 Nullen = 100.000  $\Omega$ ),

NPS 2 22055 Einfachpotentiometer rechts-log. mit zweipoligem Schalter 500 k $\Omega$  (05 + 5 Nullen = 500.000  $\Omega$ ).

Separat ist anzugeben ob mit oder ohne Anzapfung, Achslänge (freie Montagelänge) falls andere Länge als normal gewünscht wird.

## EINSTELLREGLER



Einstellregler Type WT bzw. Type WTb mit Befestigungsbrille ist ein Trimmer-Widerstand, welcher besonders in Fernseh- und UKW-Geräten verwendet wird.

Während die Type WT hauptsächlich für freitragenden Einbau in die Leitungsführung bestimmt ist, wird die Type WTb mit zwei Ösen auf dem Gerätechassis befestigt.

Die Einstellung des Korrekturpotentiometers erfolgt mittels Schraubenzieher durch einen Schlitz, der von beiden Seiten des Reglers zugänglich ist.

Die Baumaße sind der Abbildung zu entnehmen.

Die Belastungsfähigkeit beträgt 0.25 Watt bei linearer Regelkurve.

Bereich der herstellbaren Ohmwert:

100  $\Omega$  bis 2 M $\Omega$  linear.

**Verpackung:** Type WT 250 Stück je Karton,

Type WTb 170 Stück je Karton.



## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN

### Das neue Programm der Ingelen-Keramik-Kondensatoren.

Die neue Klassifizierung keramischer Kleinkondensatoren entspricht den Normvorschlägen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (I. E. C.)

Während die bisherige Einteilung nach den Dielektrizitätskonstanten des keramischen Dielektrikums erfolgte, sind die keramischen Kondensatoren des neuen Ingelen-Programmes nach der Temperaturabhängigkeit ihrer Kapazität geordnet, welche für den Verwendungszweck entscheidend ist. Durch die Verwendung neuer keramischer Materialien ist in vielen Fällen eine Verkleinerung der Kondensatorabmessungen bei gleichzeitiger Verbesserung der elektrischen Daten möglich geworden. Es erweist sich als vorteilhaft, die gewünschten Kapazitätswerte, soweit es möglich ist, mit 3 mm Röhrchen auszustatten.

### Gruppeneinteilung:

Gruppe I: Keramik-Kondensatoren für Resonanzkreise, oder andere Zwecke, wenn kleiner Verlustwinkel und hohe Kapazitätskonstanz verlangt wird.

Gruppe I ist unterteilt in:

**Gruppe IA:** mit sehr enger Toleranz des TKc für spezielle Anwendungen, bei denen es unbedingt auf die Einhaltung kleinster TKc-Toleranz ankommt. Daten auf Anfrage.

**Gruppe IB:** mit normaler Toleranz des TKc. In den meisten Fällen werden die TKc-Toleranzen der Gruppe IB ausreichen.

Gruppe II: Kondensatoren für Kopplung und Entkopplung. Kennzeichnende Eigenschaft: große Kapazitätswerte bei kleinen Abmessungen.

### Eigenschaften der Keramik-kondensatoren:

Falls nichts besonderes angegeben, gelten alle elektrischen Werte bei einer Umgebungstemperatur von  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}$ , für CCA und CCE  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ , einem Luftdruck von 930—1060 mbar (= 700—800 mm Hg) und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45 und 75%.

Arbeitsspannung: 500 V —	} für Rohrkondensatoren, ausgenommen Miniaturkondensatoren und Sicherheitskondensatoren (Berührungsschutzkondensatoren).
Prüfspannung: 1500 V — 1 sec.	

Einige Typen der Gruppe II werden auch mit 350 V —, die Type CCE auch mit 25 V — Nennspannung geliefert und sind infolge ihrer kleinen Dimension besonders günstig verwendbar.

Isolationswiderstand: Gruppe IB  $> 50.000 \text{ M}\Omega$

Gruppe II  $> 10.000 \text{ M}\Omega$

$> 1.000 \text{ M}\Omega$  für CCA und CCE,

gemessen nach 1 Min. Einschaltdauer.

Verlustfaktor: Gruppe IB Durchschnitt  $\text{tg } \delta < 5 \times 10^{-4}$  gemessen bei 1 MHz, jedoch kein Stück über  $10 \times 10^{-4}$

Gruppe II  $\text{tg } \delta < 200 \times 10^{-4}$  bei 100 KHz

maximale Arbeitstemperatur  $+ 85^{\circ}\text{C}$ .

Festigkeit der Anschlußdrähte gegen Abziehen vom Röhrchen  $> 2 \text{ kg}$  in axialer Richtung.

Die Lötung darf bei Montage nicht näher als 5 mm vom Körper erfolgen.



## KERAMIKKONDENSATOREN

### Kennzeichnung

Die Kondensatoren der Gruppe IB sind einheitlich grau lackiert und tragen zur Kennzeichnung des Temperaturkoeffizienten einen zusätzlichen Farbpunkt. Bei Rohrcondensatoren wird durch diesen außerdem der Anschluß des Innenbelages gekennzeichnet.

Type	I. E. C. Norm	Körper	Farbpunkt
CCX	NPO	hellgrau	schwarz
CCS	N 150	hellgrau	orange
CCR	N 750	hellgrau	violett

**Gruppe II:** Kondensatoren der Gruppe II sind dem Dielektrikum entsprechend farbig lackiert und tragen keinen Farbpunkt.

Type:	CCB	Körper:	grau
	CCL		braun
	CCA		schwarz
	CCF		dunkelgrün

### Spezielle Dielektrika: Kennzeichnung.

Type	I. E. C. Norm	Gruppe	Körper	Farbpunkt
CCT	P 033	IB	hellgrau	dunkelgrau
CCN	N 330	IB	hellgrau	dunkelgrün
CCO	—	II	violett	—
CCK	—	II	weiß	—

Der Kapazitätswert wird unter 1000 pF als Zahl aufgestempelt, darüber erfolgt die Kennzeichnung in nF, abgekürzt n, wobei zur Vermeidung von Irrtümern bei Dezimalzahlen das Zeichen n anstelle eines Dezimalpunktes tritt.

Die Toleranz des Kapazitätswertes wird durch einen Großbuchstaben kenntlich gemacht. Dieser kann bei Normaltoleranz entfallen.

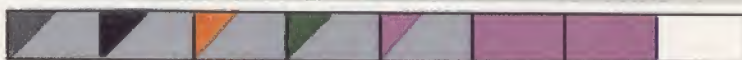
Eine Kennzeichnung der Nennspannung erfolgt nur unter der Voraussetzung, daß sie von dem mit 500 V — genormten Wert abweicht.

Buchstabe	Kapazitätstoleranz	
	$c < 10 \text{ pF}$	$c > 10 \text{ pF}$
K	$\pm 0.25 \text{ pF}$	—
L	$\pm 0.5 \text{ pF}$	—
M	$\pm 1 \text{ pF}$	—
D	—	$\pm 1\%$
C	—	$\pm 2\%$
B	—	$\pm 5\%$
A	—	$\pm 10\%$
P	—	$\pm 20\%$
H	—	+ 50, — 20%

Beispiel: CCX 22 B, Körper hellgrau, Farbpunkt schwarz bedeutet: Rohrcondensator nach I. E. C. Norm Gruppe IB. NPO TKc =  $0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$  22 pF Toleranz  $\pm 5\%$  Nennspannung 500 V — Prüfspannung 1500 V —  
CCL 3 n 3 H, Körper braun, kein Farbpunkt bedeutet: Rohrcondensator nach I. E. C. Norm Gruppe II. TKc nicht linear 3300 pF, Toleranz + 50% — 20% Nennspannung 500 V — Prüfspannung 1500 V —.

## KERAMIK-ROHRCHENKONDENSATOREN

I. E. C. Norm	Gruppe I B.					Gruppe II.		
	P 033	NPO	N 150	N 330	N 750			
Type	CCT	CCX	CCS	CCN	CCR	CCO	CCO	CCK
Nennspannung	500V—	500V—	500V—	500V—	500V—	350V—	500V—	500V—
zul. Wechselfspg.	375V~	375V~	375V~	375V~	375V~	250V~	375V~	375V~
Prüfsg. 1 sec	1500V—	1500V—	1500V—	1500V—	1500V—	1050V—	1500V—	1500V—
Temperaturkoeff. TKcX10 <sup>-1</sup> /°C	+ 33	0	— 150	— 330	— 750	nicht linear		
TKc. Toleranz für C > 20 pF	± 40	± 40	± 40	± 60	± 120	—	—	—
Isolations- Widerstand MΩ	>50.000	>50.000	>50.000	>50.000	>50.000	>10.000	>10.000	>10.000
C min pF	4,7	1,8	15	15	0,8	47	47	100
Dim d x L	max. Kapazität in pF					max. Kapazität in pF		
3x12	15	43	47	39	91	220	82	390
3x16	27	68	82	62	160	390	180	750
3x20	39	100	110	91	240	560	270	1100
3x25	56	130	150	120	330	680	390	1500
3x30	68	180	200	160	430	820	470	1800
3x35	82	220	240	200	510	1000	560	2200
3x40	100	—	270	—	620	—	680	2700
3x45	—	—	—	—	680	—	—	—
3x50	—	—	—	—	820	—	—	—
4x20	—	—	—	—	—	—	—	—
4x25	—	—	—	—	—	—	—	—
4x30	—	—	—	—	—	—	—	—
4x35	—	—	—	—	—	—	—	—
4x40	—	—	—	—	—	—	—	—
6x30	—	—	—	—	—	—	—	—
6x40	—	—	—	—	—	—	—	—
Kapazitäts- Toleranz ± %	10, 5, 2, 1*	10, 5, 2, 1*	10, 5, 2, 1*	10, 5, 2, 1*	10, 5, 2(1)*	10, 5	10, 5	10, 5
Lackfarbe	hellgrau	hellgrau	hellgrau	hellgrau	hellgrau	violett	violett	weiß
Farbpunkt	d'grau	schwarz	orange	d'grün	violett	—	—	—



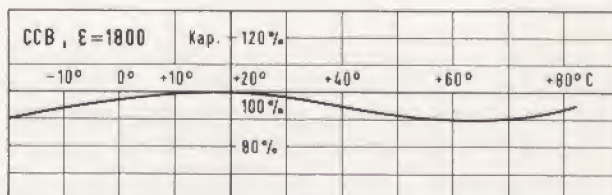
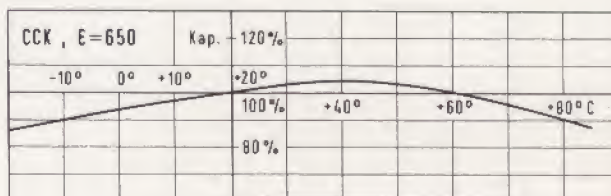
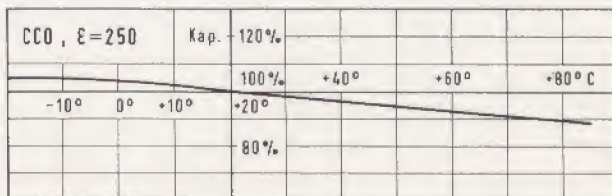
\*) Toleranz jedoch nicht kleiner als  $\pm 0,25 \text{ pF}$  für  $c \leq 10 \text{ pF}$   
 $\pm 0,5 \text{ pF}$  für  $c > 10 \text{ pF}$

Gruppe II.

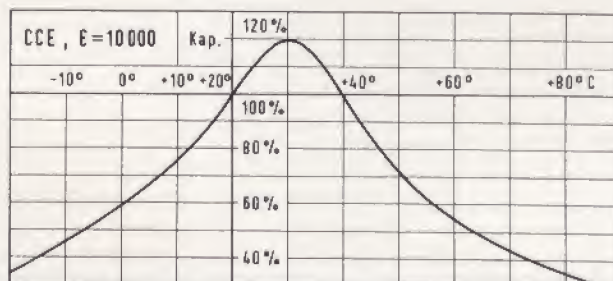
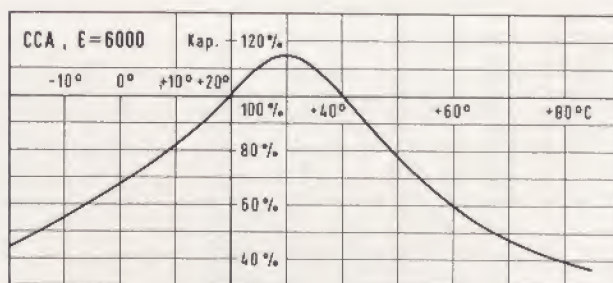
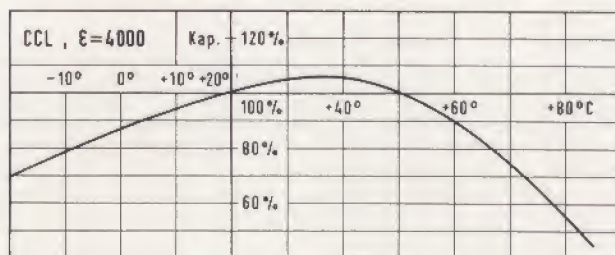
CCB	CCB	CCL	CCL	CCA	CCA	CCE	CCE	CCE
350V—	500V—	350V—	500V—	350V—	500V—	25V—	350V—	500V—
250V~	375V~	250V~	375V~	250V~	375V~	20V~	250V~	375V~
1050V—	1500V—	1050V—	1500V—	1050V—	1500V—	75V—	1050V—	1500V—
nicht linear								
—	—	—	—	—	—	—	—	—
>10.000	>10.000	>10.000	>10.000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
470	470	1000	1000	1000	1000	22.000	3900	2200
max. Kapazität in pF								
1800	1000	3300	2200	4700	3900	27.000	8200	5600
2700	1800	5600	3900	8200	6800	39.000	15.000	10.000
3900	2700	8200	5600	12.000	10.000	56.000	22.000	18.000
5600	3900	12.000	—	18.000	—	68.000	33.000	22.000
6800	4700	15.000	—	22.000	—	82.000	39.000	—
—	5600	—	—	—	—	100.000	—	—
—	6800	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	8200	—	15.000	—	—	—
—	—	—	10.000	—	22.000	—	—	33.000
—	—	—	15.000	—	—	—	—	39.000
—	—	—	—	—	33.000	—	—	47.000
—	—	—	22.000	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	39.000	—	—	—
—	—	—	—	—	47.000	—	—	—
20, 10	20, 10	+ 50 — 20	+ 50 — 20	+ 50 — 20	+ 50 — 20	+ 50 — 20	+ 50 — 20	+ 50 — 20
d'grau	d'grau	h'braun	h'braun	schwarz	schwarz	d'grün	d'grün	d'grün
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die Kapazitätsmessung erfolgt normal bei 1 MHz  
für die Typen CCB, CCL, CCA, CCE bei 100 KHz  
Meßspannung max. 5 V Raumtemperatur 20° C.  
Standardkapazitätswerte und Toleranzen laut Typenblatt.

### Dielektrizitätskonstante in Abhängigkeit von der Temperatur.

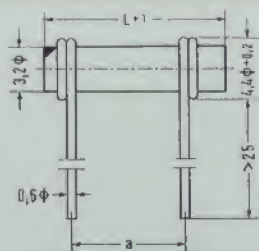






## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN

I. E. C. Norm Gruppe IB. P 033



Rohrkondensator: 3 mm

Gruppe: IB

P 033 TKc =  $+33 \times 10^{-9} \text{ } ^\circ\text{C}$

Nennspannung: 500 V—

Lackierung: hellgrau

Farbpunkt: dunkelgrau

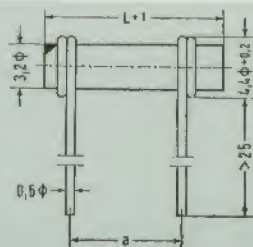
Cap. Tol.				L mm	Tol. TKc $\times 10^{-6}$
$\pm 0.5$ pF	$\pm 1$ pF				
4.7				12	
5.1				12	
5.6	5.6			12	
6.2				12	
6.8	6.8			12	+ 60
7.5				12	— 40
8.2	8.2			12	
9.1				12	
10	10			12	

Cap. Tol.				L mm	Tol. TKc $\times 10^{-6}$
$\pm 10\%$	$\pm 5\%$	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$		
	11			12	+ 60
12	12			12	— 40
	13			12	
15	15			12	
	16			16	+ 60
18	18			16	— 40
	20			16	$\pm 40$
22	22			16	$\pm 40$
	24			16	$\pm 40$
27	27			16	$\pm 40$
	30	30		20	$\pm 40$
33	33	33		20	$\pm 40$
	36	36		20	$\pm 40$
39	39	39		20	$\pm 40$
	43	43		25	$\pm 40$
47	47	47		25	$\pm 40$
	51		51	25	$\pm 40$
56	56		56	25	$\pm 40$
	62		62	30	$\pm 40$
68	68		68	30	$\pm 40$
	75		75	35	$\pm 40$
82	82		82	35	$\pm 40$
	91		91	40	$\pm 40$
	100		100	40	$\pm 40$



## KERAMIK-ROHRCHENKONDENSATOREN

I. E. C. Norm Gruppe I B. N 150



Rohrkondensator: 3 mm

Gruppe: I B.

N 150 TKc =  $-150 \times 10^{-6}^\circ \text{C}$

Nennspannung: 500 V—

Lackierung: hellgrau

Farbpunkt: orange

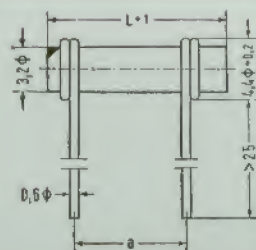
Kleinsten Kapazitäts-Wert 15 pF

Cap. Tol.				L mm	Tol. TKc $\times 10^{-6}$
$\pm 10\%$	$\pm 5\%$	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$		
15	15			12	$\pm 60$
18	16			12	$\pm 40$
	18			12	
22	20			12	$\pm 40$
	22			12	$\pm 40$
	24			12	$\pm 40$
27	27	27		12	$\pm 40$
	30	30		12	$\pm 40$
33	33	33		12	$\pm 40$
	36	36		12	$\pm 40$
39	39	39		12	$\pm 40$
	43	43		12	$\pm 40$
47	47	47		12	$\pm 40$
56	51		51	16	$\pm 40$
	56		56	16	$\pm 40$
	62		62	16	$\pm 40$
68	68		68	16	$\pm 40$
	75		75	16	$\pm 40$
82	82		82	16	$\pm 40$
100	91		91	20	$\pm 40$
	100		100	20	$\pm 40$
	110		110	20	$\pm 40$
120	120		120	25	$\pm 40$
	130		130	25	$\pm 40$
150	150		150	25	$\pm 40$
180	160		160	30	$\pm 40$
	180		180	30	$\pm 40$
	200		200	30	$\pm 40$
220	220		220	35	$\pm 40$
	240		240	35	$\pm 40$
270	270		270	40	$\pm 40$



## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN

I. E. C. Norm Gruppe I B. N 330



Rohrkondensator: 3 mm

Gruppe: I B.

N 330  $TK_c = -330 \times 10^{-6}^\circ C$

Nennspannung: 500 V—

Lackierung: hellgrau

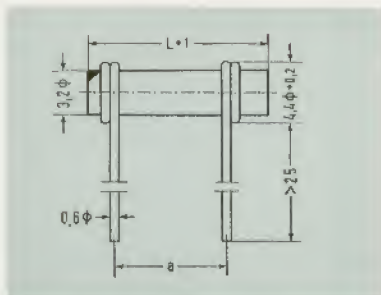
Farbpunkt: dunkelgrün

Kleinsten Kapazitäts-Wert 15 pF

Cap. Tol.				L mm	Tol. Tkc $\times 10^{-6}$
$\pm 10\%$	$\pm 5\%$	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$		
15	15			12	+ 120 — 60
	16			12	
18	18			12	
22	20			12	± 60
	22			12	
	24			12	
27	27			12	± 60
	30			12	
	33			12	
33	33			12	± 60
	36			12	
	39			12	
39	39			12	± 60
47	43			16	± 60
	47			16	
	51			16	
56	56			16	± 60
	62			16	
68	68			20	± 60
	75			20	
	82			20	
82	91			20	± 60
100	100			25	± 60
	110			25	
	120			25	
120	120				± 60
150	130			30	± 60
	150			30	
	160			30	
180	180			35	± 60
	200			35	

## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN

I. E. C. Norm Gruppe I B. N 750



**Rohrkondensator:** 3 mm

**Gruppe:** I B.

N 750  $TK_c = -750 \times 10^{-9} \text{ } ^\circ\text{C}$

**Nennspannung:** 500 V—

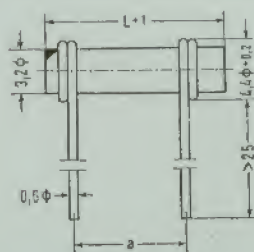
**Lackierung:** hellgrau

**Farbpunkt:** violett

Cap. Tol.				L mm	Tol. TK <sub>c</sub> x 10 <sup>-6</sup>
± 0.25 pF	± 0.5 pF	± 1 pF			
0.8				12	+ 250 — 120
0.9				12	
1.0				12	
1.1				12	
1.2				12	
1.3				12	
1.5				12	
1.6				12	
1.8				12	
2.0				12	
2.2				12	
	2.4			12	+ 250 — 120
	2.7			12	
	3.0			12	
	3.6			12	
	3.9			12	
	4.3			12	
	4.7			12	
	5.1	5.1		12	+ 250 — 120
	5.6	5.6		12	
	6.2	6.2		12	
	6.8	6.8		12	
	7.5	7.5		12	
	8.2	8.2		12	
	9.1	9.1		12	
	10.0	10.0		12	

Cap. Tol.				L mm	Tol. TK <sub>c</sub> x 10 <sup>-6</sup>
± 10%	± 5%	± 2%	± 1%		
12	11			12	+ 250 — 120
	12			12	
15	13			12	
	15			12	
	16			12	
18	18			12	± 120 ± 120 ± 120
				12	
22	20			12	
	22			12	
	24			12	
27	27	27		12	± 120 ± 120 ± 120 ± 120 ± 120
	30	30		12	
33	33	33		12	
	36	36		12	
39	39	39		12	
	43	43		12	± 120 ± 120 ± 120 ± 120 ± 120
47	47	47		12	
				12	
56	51		51	12	
	56		56	12	
	62		62	12	± 120 ± 120 ± 120 ± 120 ± 120
68	68		68	12	
	75		75	12	
82	82		82	12	
	91		91	12	
100	100		100	16	± 120 ± 120 ± 120 ± 120 ± 120
	110		110	16	
120	120		120	16	
	130		130	16	
150	150		150	16	
	160		160	16	± 120 ± 120 ± 120 ± 120 ± 120
180	180		180	20	
	200		200	20	
220	220		220	20	
	240		240	20	
270	270		270	25	± 120 ± 120 ± 120
	300		300	25	
330	330		330	25	
	360		360	30	± 120 ± 120 ± 120
390	390		390	30	
	430		430	30	
470	470		470	35	± 120 ± 120 ± 120
	510		510	35	
				35	
560	560		560	40	± 120 ± 120
	620		620	40	
680	680		680	45	± 120 ± 120
820	750		750	50	± 120 ± 120
	820		820	50	

## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN



Rohrkondensator: 3 mm

Gruppe: II. TKc nicht linear

Nennspannung: 500 V—

Nennspannung: 350 V—

Lackierung: violett

Cap. Tol.		L mm	Prüf- spg.	Verl.- faktor	Isol. Wid.
± 20%	± 10%				
47	47	12	1500 V — 1 sec.	$\text{tg } \delta < 25 \times 10^{-4}$ bei 100 kHz	$> 10.000 \text{ M}\Omega$
	51	12			
56	56	12			
	62	12			
68	68	12			
	75	12			
82	82	12			
100	91	16			
	100	16			
	110	16			
	120	16			
120	130	16			
	150	16			
150	160	16			
	180	16			
220	200	20			
	220	20			
	240	20			
	270	20			
330	300	25			
	330	25			
	360	25			
	390	25			
470	430	30			
	470	30			
560	510	35			
	560	35			
680	620	40			
	680	40			

Cap. Tol.		L mm	Prüf- spg.	Verl.- faktor	Isol. Wid.
± 20%	± 10%				
100	100	12	1050 V — 1 sec.	$\text{tg } \delta < 25 \times 10^{-4}$ bei 100 kHz	$> 10.000 \text{ M}\Omega$
	110	12			
	120	12			
	130	12			
	150	12			
	160	12			
180	180	12			
	200	12			
	220	12			
	240	16			
270	270	16			
	300	16			
330	330	16			
	360	16			
390	390	16			
470	430	20			
	470	20			
	510	20			
	560	20			
680	620	25			
	680	25			
820	750	30			
	820	30			
1000	910	35			
	1000	35			

## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN

I. E. C. Norm Gruppe II.



Rohrkondensator: 3 mm

Gruppe: II.

TKc nicht linear

Lackierung: weiß

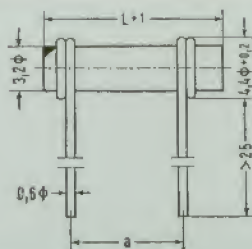
Nennspannung: 500 V—

Kleinsten Kapazitätswert 100 pF

Cap. Tol.		L mm	Prüf- spg.	Verl.- faktor	Isol. Wid.
± 20%	± 10%				
100	100	12	1500 V — 1 sec.	$\text{tg } \delta \leq 75 \times 10^{-4}$ bei 100 kHz	$\wedge$ 10.000 MΩ
120	110	12			
150	120	12			
180	130	12			
220	150	12			
270	160	12			
330	180	12			
390	200	12			
470	220	12			
560	240	12			
680	270	12			
820	300	12			
1000	330	12			
1200	360	12			
1500	390	12			
1800	430	16			
2200	470	16			
2700	510	16			
3300	560	16			
3900	620	16			
4700	680	16			
5600	750	16			
6800	820	20			
8200	910	20			
10000	1000	20			
12000	1100	20			
15000	1200	26			
18000	1300	25			
22000	1500	25			
27000	1600	30			
33000	1800	30			
39000	2000	35			
47000	2200	35			
56000	2400	40			
68000	2700	40			



## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN



**Rohrkondensator:** 3 mm

**Gruppe:** II, TKc nicht linear

**Nennspannung:** 500 V—

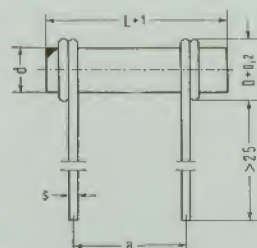
**Lackierung:** dunkelgrau

**Nennspannung:** 350 V—

Cap. Tol.		L mm	Prüf- spg.	Verl.- faktor	Isol. Wid.
± 20%	± 10%				
470	470	12	1500 V — 1 sec.	$\text{tg } \delta \leq 0.02 \text{ bei } 100 \text{ kHz}$	$> 10.000 \text{ M}\Omega$
	560	12			
680	680	12			
	820	12			
1000	1000	12			
	1200	16			
	1500	16			
	1800	16			
2200	2200	20			
	2700	20			
3300	3300	25			
	3900	25			
4700	4700	30			
	5600	35			
6800	6800	40			

Cap. Tol.		L mm	Prüf- spg.	Verl.- faktor	Isol. Wid.
± 20%	± 10%				
			1050 V — 1 sec.	$\text{tg } \delta \leq 0.02 \text{ bei } 100 \text{ kHz}$	$> 10.000 \text{ M}\Omega$
1500	1200	12			
	1500	12			
	1800	12			
2200	2200	16			
	2700	16			
3300	3300	20			
4700	4700	25			
	5600	25			
6800	6800	30			

## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN



**Rohrkondensator:** 3 mm, 4 mm

**Gruppe:** II. TKc nicht linear

**Lackierung:** hellbraun

**Nennspannung:** 500 V—

Cap. Tol.	L	D	d	s	Prüf- spg.	Verlust- faktor	Isol.- Wid.
+ 50% — 20%	mm	mm	mm	mm			
1000	12	4.4	3	0.6	1500 V — 1 sec.	0.02 bei 100 kHz V   tg δ	10.000 MΩ ^
1500	12	4.4	3	0.6			
2200	12	4.4	3	0.6			
3300	16	4.4	3	0.6			
(3900)	16	4.4	3	0.6			
4700	20	4.4	3	0.6			
(5600)	20	4.4	3	0.6			
6800	20	5.8	4	0.7			
(8200)	20	5.8	4	0.7			
10000	25	5.8	4	0.7			
15000	30	5.8	4	0.7			
22000	40	5.8	4	0.7			

**Nennspannung:** 350 V—

Cap. Tol.	L	D	d	s	Prüf- spg.	Verlust- faktor	Isol.- Wid.
+ 50% — 20%	mm	mm	mm	mm			
3300	12	4.4	3	0.6	1050 V — 1 sec.	0.02 V   tg δ bei 100 kHz	10.000 MΩ ^
4700	16	4.4	3	0.6			
6800	20	4.4	3	0.6			
10000	25	4.4	3	0.6			
22000	40	4.4	3	0.6			

## KERAMIK-RÖHRCHENKONDENSATOREN



Rohrkondensator: 3 mm, 4 mm, 6 mm

Gruppe: II. TKc nicht linear

Nennspannung: 500 V—

Lackierung: schwarz

Cap. Tol. + 50% — 20%	L mm	D mm	d mm	s mm	Prüf- spg.	Verlust- faktor	Isol.- Wid.
(3900)	12	4.4	3	0.6	150 V — 1 sec.	tg δ ≤ 0.02 bei 100 kHz	1000 MΩ
4700	16	4.4	3	0.6			
6800	16	4.4	3	0.6			
10000	20	4.4	3	0.6			
15000	20	5.8	4	0.7			
22000	25	5.8	4	0.7			
33000	35	5.8	4	0.7			
(39000)	30	7.8	6	0.7			
47000	40	7.8	6	0.7			

Nennspannung: 350 V—

Cap. Tol. + 50% — 20%	L mm	D mm	d mm	s mm	Prüf- spg.	Verlust- faktor	Isol.- Wid.
4700	12	4.4	3	0.6	100 V — 1 sec.	tg δ ≤ 0.02 bei 100 kHz	> 1000 MΩ
(6800)	16	4.4	3	0.6			
(10000)	20	4.4	3	0.6			
15000	25	4.4	3	0.6			
22000	30	4.4	3	0.6			

## KERAMIK-ROHRCHENKONDENSATOREN



**Rohrkondensator:** 3 mm, 4 mm

**Gruppe:** II. TKc nicht linear

**Lackierung:** dunkelgrün

**Nennspannung:** 500 V—

Cap. Tol.	L	D	d	s	Prüfspannung	Verlustfaktor	Isolationswiderstand
+ 50% — 20%	mm	mm	mm	mm			
4700	12	4.4	3	0.6	1500 V — 1 sec.	100 kHz tg δ < 0.02 bei 100 kHz	1000 MΩ
(5600)	12	4.4	3	0.6			
6800	16	4.4	3	0.6			
10000	16	4.4	3	0.6			
15000	20	4.4	3	0.6			
22000	25	4.4	3	0.6			
33000	25	5.8	4	0.7			
(39000)	30	5.8	4	0.7			
47000	35	5.8	4	0.7			

**Rohrkondensator:** 3 mm

**Gruppe:** II TKc nicht linear

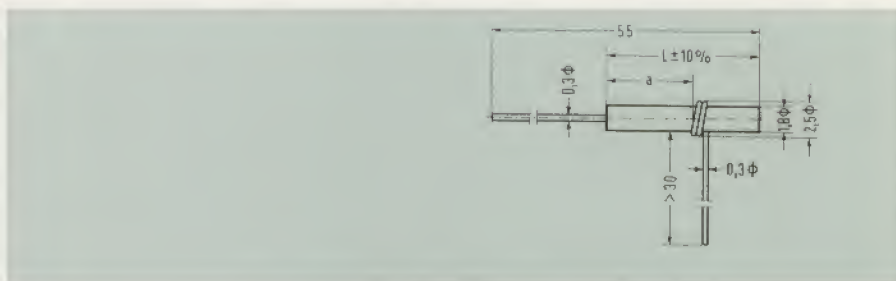
**Nennspannung:** 350 V—

Cap. Tol.	L	D	d	s	Prüfspannung	Verlustfaktor	Isolationswiderstand
+ 50% — 20%	mm	mm	mm	mm			
(8200)	12	4.4	3	0.6	1050 V — 1 sec.	100 kHz tg δ < 0.02 bei 100 kHz	> 1000 MΩ
15000	16	4.4	3	0.6			
22000	20	4.4	3	0.6			
33000	25	4.4	3	0.6			
(39000)	30	4.4	3	0.6			



### KERAMIK KLEINSTKONDENSATOREN

I. E. C. Norm Gruppe 1B.



**Keramik-Kleinstkondensatoren** sind unlackiert und werden für gleichstromfreie Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzkreise in Abschirmbechern empfohlen.

**Arbeitsspannung:** max. 70 V ~ > 100 kHz

Type	Kapazität in pF	Tol. Cap.	Tol. TKc × 10 <sup>-6</sup>	L mm	a mm	Prüf- spann.	Verlust- faktor tg δ	Isolat.- Wider- stand
CCT 2/pF Wert	10	± 1 pF	0 ± 60	8.6	4+3	300 V ~ 1 sec.	< 10 × 10 <sup>-4</sup> bei 1 MHz	10.000 MΩ Δ1
	11	± 1 pF	0 ± 60	9.4	4+3			
	12	± 1 pF	0 ± 60	10.3	4+3			
	13	± 1 pF	0 ± 60	11.2	4+3			
	15	± 1 pF	0 ± 60	12.9	4+3			
	16	± 1 pF	0 ± 60	13.7	10+2			
	18	± 1 pF	0 ± 60	15.5	10+2			
	20	± 1 pF	0 ± 60	8.6	4+3			
	22	± 1 pF	0 ± 60	9.4	4+3			
	24	± 1 pF	0 ± 60	10.3	4+3			
	27	± 1 pF	0 ± 60	11.6	4+3			
	30	± 1 pF	0 ± 60	12.9	4+3			
CCS 2/pF Wert	33	± 1 pF	150 ± 40	10.5	4+3			
	36	± 1 pF	150 ± 40	11.4	4+3			
	39	± 1 pF	150 ± 40	12.4	4+3			
	43	± 1 pF	150 ± 40	13.6	10+2			
	47	± 2%	150 ± 40	14.9	10+2			
	51	± 2%	150 ± 40	16.2	10+2			
	56	± 2%	150 ± 40	8.9	4+3			
	62	± 2%	150 ± 40	9.8	4+3			
	68	± 2%	150 ± 40	10.8	4+3			
	75	± 2%	150 ± 40	11.9	4+3			
	82	± 2%	150 ± 40	13.0	4+3			
	91	± 2%	150 ± 40	9.6	4+3			
	100	± 2%	150 ± 40	10.6	4+3			
	110	± 2%	150 ± 40	11.6	4+3			
	120	± 2%	150 ± 40	12.7	4+3			
	130	± 2%	150 ± 40	13.8	10+2			
	150	± 2%	150 ± 40	15.9	10+2			
	160	± 2%	150 ± 40	16.0	10+2			
	180	± 2%	150 ± 40	19.0	10+2			
	200	± 2%	150 ± 40	21.2	10+2			

## PLÄTTCHEN-KONDENSATOREN



Für die Verwendung in Fernseh- und UKW-Geräten werden Plättchenkondensatoren mit niederen Kapazitätswerten hergestellt, welche zufolge ihrer kleinen Abmessungen gegenüber Röhrenkondensatoren gewisse Vorteile bieten. Insbesondere ist die Herstellung kleiner Kapazitätswerte mit eingegengter Toleranz bei Plättchenkondensatoren leichter möglich.

**Normaltoleranz:**  $\pm 20\%$ .

**Bestellbeispiel:** VCS 5,6 L 350 V — bedeutet: Plättchenkondensator 5,6 pF, Toleranz  $\pm 0,5 \text{ pF} = L$ .

Type	Material Gruppe	TKc X 10 <sup>-6</sup>	Kenn- farbe	Länge L ± 1 mm		Nennspannung 350 V —			Verlust- faktor tg δ bei 1 MHz
						zul. Wechselspg. 250 V ~			
				L min	L max	C min pF	C max pF	Tol. min	
VCU	P 100	+100	gold	4	12	0.7*	2	± 0.5pF	≤ 10
VCT	P 033	+ 33	d'grau	4	11	2	5	± 0.5pF	≤ 10
VCS	N 150	—150	orange	5	12	5	11	± 0.5pF	≤ 10
VCR	N 750	—750	violett	5	12	11	25	± 0.5pF	≤ 10

\* Min. Tol.  $+ 0.5 \text{ pF}$   
 $- 0.25 \text{ pF}$ .



## UMKLEIDETE KERAMIKKONDENSATOREN



Für die Verwendung in feuchter Wärme bis 40° C und 90% relativer Luftfeuchtigkeit, wie sie in feuchttropischen Gebieten auftreten kann, bei geforderter Korrosionssicherheit gegen Seewasser und zur Vermeidung von Beschädigungen bei starker mechanischer Beanspruchung werden Ingelen Keramik Kondensatoren in umkleideter Ausführung mit starkwandigem Kunststoffüberzug geliefert. Diese entspricht allen praktisch vorkommenden Anforderungen und garantiert eine Spannungsfestigkeit der Schutzhülle mit der Kondensatorprüfspannung und absolute Undurchlässigkeit für Feuchtigkeit.

Nach einer Prüfzeit von 100 Stunden bei 90% relativer Luftfeuchte und einer Temperatur von 40° C beträgt die Verlustwinkelzunahme, ohne Erholungszeit gemessen, weniger als  $1 \times 10^{-3}$  und der Isolationswiderstand liegt über 10.000 MΩ.

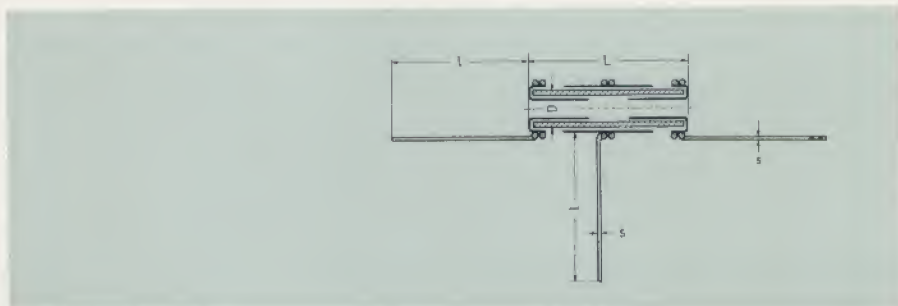
Die Kennzeichnung des inneren Belages und des Temperaturkoeffizienten erfolgt durch einen Farbpunkt. Kennfarbe nach I. E. C. Norm.

Typenbezeichnung erfolgt durch Index „I“.

Bestellbeispiel: CCLi 1 n 5 H 500 V — bedeutet: umkleideter Keramik Kondensator 1500 pF Toleranz + 50 — 20%, Gruppe II.



## ZWEIFACHKONDENSATOREN

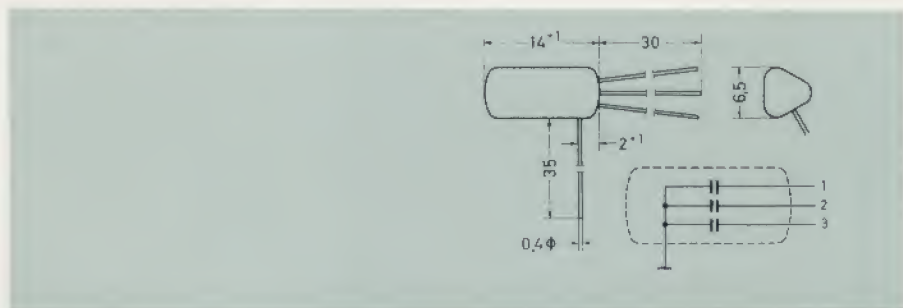


Zweifachkondensatoren sind keramische Doppelkondensatoren, bei welchen die beiden Kapazitätswerte zueinander möglichst geringe Toleranz aufweisen. Zweifachkondensatoren finden vorteilhaft Verwendung zur Symmetrierung des Oscillatorkreises und des Discriminatorfilters in UKW-Geräten. Für die Überbrückung der Netzspannung ist ein zweifacher Berührungsschutzkondensator lieferbar.

Type	Mat. Gruppe	TKc X10 <sup>-6</sup>	DK	Körper grau	Kapaz. in pF.	Toleranz	Maße in mm			Gewicht in g je 100 St. etwa
				Farb- punkt			Röhrchen		S	
							D	L		
CCS <sub>z</sub> 316	N 150	—150	38	orange	2X 10	±0.5pF	3	16	0.6	60
CCS <sub>z</sub> 440	N 150	—150	38	orange	2X 100	±1%	4	40	0.7	160
CCR <sub>z</sub> 430	N 750	—750	100	violett	2X 200	±1%	4	30	0.7	140
CCBbz640	II.	—	1500	—	2X 2500	±20%	6	40	0.7	300

Andere Werte auf Anfrage.

### DREIFACHKONDENSATOREN



In den Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzstufen von Fernsehempfängern werden Entkopplungskondensatoren mit einem Kapazitätswert von vorzugsweise 1500 pF verwendet. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, je drei dieser keramischen Röhrenkondensatoren als Bauelement zu vereinigen, welches in der Sockelabschirmhülse von Rimlock- und Novalröhren untergebracht werden kann. Als Vorteile dieser Anordnung ergeben sich kurze Verbindungen zwischen den 4 Anschlüssen des Dreifachkondensators und den Sockellötflügeln, Raumeinsparung und der Entfall zweier Lötstellen.

Type 3 CCLi.

**Kapazität:**  $3 \times 1500 \text{ pF} \pm 20\% + 100\%$

**Zulässige Betriebsgleichspannung:** 250 V —.

**Zulässige Spitzenspannung:** 300 V —.

**Prüfspannung** zwischen den Anschlüssen 1, 2, 3 500 V —.

**Prüfspannung** zwischen den Anschlüssen und Erde 750 V —.

**Maximale Umgebungstemperatur:** 85° C.

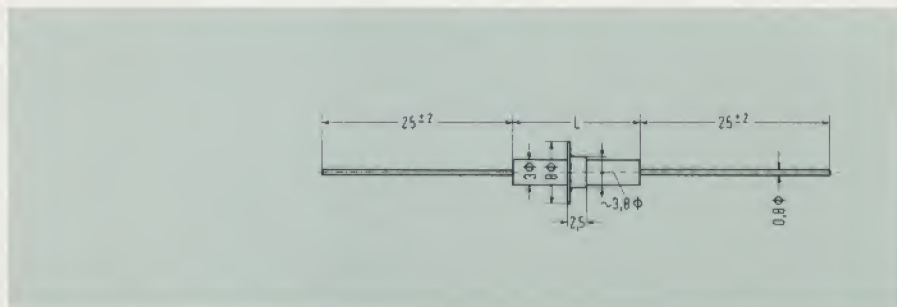
**Isolationswiderstand:** min 5000 MΩ bei 20° C zwischen den vier Anschlüssen.

**Verlustfaktor:** max.  $300 \times 10^{-4}$  bei 1 KHz.

Dreifachkondensatoren sind mit Kunststoff umkleidet und mit Wachs imprägniert, daher auch für tropische Verhältnisse geeignet.

**Gewicht:** 1.2 g.

## DURCHFÜHRUNGSKONDENSATOREN



Durchführungskondensatoren mit Öse ergeben höhere Eigenresonanz als eine Ausführung mit Anschlußdraht, sie sind daher zur Ableitung hoher Frequenzen besonders gut geeignet.

**Anwendungsgebiet:** Fernsehgeräte.

Es wird empfohlen, im Chassis Lochdurchmesser von 4.2 mm vorzusehen. Durch die Verzinnung der Ösen wird die Einlötlung sehr erleichtert. Angaben über Verlustfaktor, Temperaturkoeffizient und Isolationswiderstand siehe Keramik-Röhrchenkondensatoren.

**Nennspannung:** 500 V—

Type	Mat. Gruppe	TKc × 10 <sup>-6</sup>	DK	Farb- punkt **)	max. Kapaz. in pF	Toleranz	Maße in mm		Gewicht in g je 100 St. etwa										
							Röhrchen												
							d	L											
CCR <sub>o</sub> 312 CCR <sub>o</sub> 316 CCR <sub>o</sub> 320 CCR <sub>o</sub> 330	N 750	— 750	100	violett	82*) 150 220 390	± 20%	3 3 3 3	12 16 20 30	75 85 95 115										
CCB <sub>o</sub> 312 CCB <sub>o</sub> 316 CCB <sub>o</sub> 320 CCB <sub>o</sub> 330					II.		nicht linear	1500	grau	1000*) 2200 3300 5600	± 20%	3 3 3 3	12 16 20 30	75 85 95 115					
CCL <sub>o</sub> 312 CCL <sub>o</sub> 316 CCL <sub>o</sub> 320 CCL <sub>o</sub> 330										II.		nicht linear	4000	braun	2200*) 4700 6800 12.000	+ 50% — 20%	3 3 3 3	12 16 20 30	75 85 95 115

\*) Kleinster herstellbarer Kapazitäts-Wert

\*\*) Kann im Einvernehmen mit dem Abnehmer entfallen

## KERAMIK-PERLKONDENSATOREN

I. E. C. Norm Gruppe IB und Gruppe II.



Perlkondensator: 4 mm

Gruppe: IB. 1.8—18 pF

Gruppe: II. 22—2200 pF

Nennspannung: 500 V—

Lackierung: weiß

Ingelen Perl-Kondensatoren werden als Kopplungs- und Entkopplungskondensatoren, sowie zur allgemeinen Verwendung empfohlen, wenn besonders kleine Dimensionen und geringste Selbstinduktion erwünscht sind, z. B. in gedruckten Schaltungen.

Ingelen Perl-Kondensatoren sind mit starkwandigem Kunststoffüberzug umkleidet, tropenfest und gegen anliegende Blechteile bis 500 V—spannungsfest, Prüfspannung 1000 V— gegen Masse, dadurch auch für gedrängte Montage geeignet.

Arbeitstemperatur bis +85°C Zugfestigkeit der Anschlußdrähte > 0,5 kg. Die Kennzeichnung des Kapazitätswertes erfolgt durch Stempelung.

Bestellbeispiel:

PC 10.. Perl-Kondensator 10 pF ±20% 500 V—

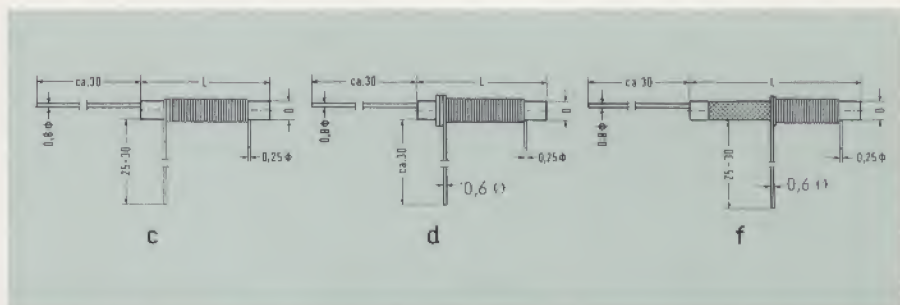
PC 1 n 5 Perl-Kondensator 1500 pF

+50 —20% 500 V—

Cap pF	Tol.	L max. mm	Parallel Dämpfung bei 1 MHz bzw. $\lg \frac{1}{\beta} \times 10^{-4}$ bei 100 kHz max	Isol. Widerst.	Temp. Koeff.
1.8	±0.5 pF	5.5	>10 MΩ	> 50.000 MΩ	TKc = —530 ±500 × 10 <sup>-6</sup> °C
2.2	±0.5 pF	6.5	>10 MΩ		
2.7	±1 pF	7.0	>10 MΩ		
3.3	±1 pF	5.0	>10 MΩ		
3.9	±1 pF	5.5	>10 MΩ		
4.7	±1 pF	6.0	>10 MΩ		
5.6	±1 pF	6.5	>10 MΩ		
6.8	±20%	7.0	>10 MΩ		
8.2	±20%	5.5	>10 MΩ		
10	±20%	6.0	25		
12	±20%	7.0	25	> 10.000 MΩ	$\frac{\Delta C}{C}$ max. <25%
15	±20%	8.0	25		
18	±20%	9.0	25		
22	±20%	5.5	100		
27	±20%	6.5	100		
33	±20%	7.0	100		
39	±20%	7.5	100		
47	±20%	8.5	100		
56	±20%	6.5	100		
68	±20%	7.0	100		
82	±20%	8.0	100	> 10.000 MΩ	$\frac{\Delta C}{C}$ max. <50%
100	±20%	9.0	100		
120	±20%	6.0	100		
150	±20%	6.5	100		
180	—20 +50%	6.5	300		
220	—20 +50%	7.5	300		
270	—20 +50%	8.5	300		
330	—20 +50%	9.0	300		
390	—20 +50%	6.5	300		
470	—20 +50%	7.0	300		
560	—20 +50%	7.5	300	> 10.000 MΩ	$\frac{\Delta C}{C}$ max. <50%
680	—20 +50%	9.0	300		
820	—20 +50%	10	300		
1000	—20 +50%	7.0	300		
1200	—20 +50%	7.5	300		
1500	—20 +50%	9.0	300		
1800	—20 +50%	10	300		
2200	—20 +50%	11.5	300		



## DRAHTTRIMMER



**Isolationswiderstand:** über 50.000 M $\Omega$ , gemessen mit 100 V — nach 1 min.

**Verlustfaktor:**  $\tan \delta < 25 \times 10^{-4}$  bei 1 MHz und 20° C

**Nennspannung:** 250 V —

**Toleranz:** + 20 — 10%

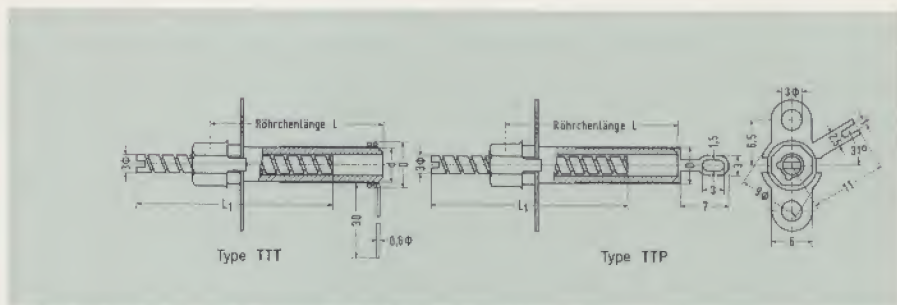
Bei Bestellung wird um Bekanntgabe des gewünschten Minimalkapazitätswertes gebeten, bis zu welchem der Drahttrimmer abgleichbar sein soll.

Bestellbeispiel: DTTc 320 35/2 pF (Außenbelag zur Gänze abwickelbar, Abb. c)

DTsd 330 150/33 pF (mit verstärktem Anschluß, Abb. d)

DTRf 340 520/260 pF (mit Fixkapazität, Abb. f)

Type	Mat.-Gruppe	TKc X 10 <sup>-5</sup>	DK	Farb- punkt	Kapazität in pF max. min.		Röhrchen Maße mm		Gewicht in g je 100 Stk. etwa
							D	L	
DTTc 320	P 033	+33	16	d'grau	35	2	3	20	90
DTTc 330					50	2	3	30	110
DTTc 340					65	2	3	40	138
DTTd 320	P 033	+33	16	d'grau	35	15	3	20	120
DTTd 330					50	15	3	30	140
DTTd 340					65	15	3	40	165
DTSc 320	N 150	—150	38	orange	90	3	3	20	90
DTSc 330					150	3	3	30	110
DTSc 340					210	3	3	40	138
DTsd 320	N 150	—150	38	orange	90	33	3	20	120
DTsd 330					150	33	3	30	140
DTsd 340					210	33	3	40	165
DTRc 320	N 750	—750	100	violett	200	10	3	20	90
DTRc 330					350	10	3	30	110
DTRc 340					520	10	3	40	138
DTRc 350					650	10	3	50	160
DTRd 320	N 750	—750	100	violett	200	75	3	20	120
DTRd 330					350	75	3	30	140
DTRd 340					520	75	3	40	165
DTRd 350					650	75	3	50	188
DTRf 340	N 750	—750	100	violett	520	260	3	40	150
DTRf 350					650	325	3	50	175



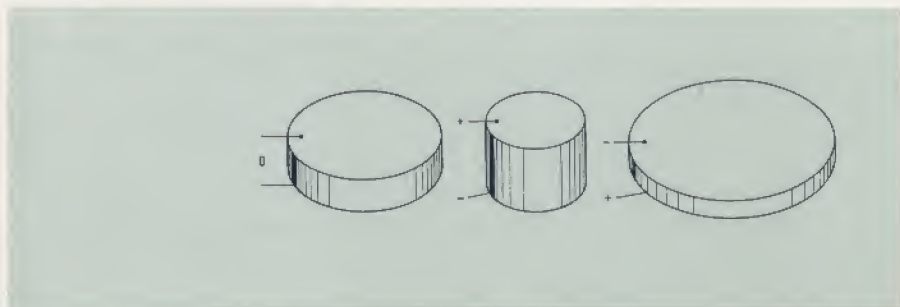
Für UKW- und Fernsehgeräte werden Trimmerkondensatoren mit kleiner Variation, meistens mit kleinster Anfangskapazität und sehr genauer Einstellmöglichkeit benötigt. Für diesen Zweck sind Ingelen Tauchtrimmer mit folgenden Daten lieferbar:

Nennspannung: 350 V—

Type	Material	DK	Cmin. pF	Cmax. pF	Toleranz %	Maße in mm			D	Gewicht in g je 100 Stk. etwa
						Röhrchen		L <sub>1</sub>		
						d	L			
TTP	Sonder- spritz- masse	—	0.5	4.5	+ 40 — 20	5	25	23	6	360
TTT	NPO	16	1	10	+ 40 — 20	5	25	23	6.5	360



## BARIUMTITANATSCHWINGER



Durch Gleichstromvorpolarisation bariumtitanathaltiger Keramikkörper während der Herstellung können Ultraschallschwinger mit stark ausgeprägtem piezoelektrischen Verhalten erzeugt werden, welche

- als Ultraschallschwinger für Laboratoriumszwecke,
- in Ultraschallmaterialprüfgeräten,
- als Beschleunigungs-, Schwingungs- und Stoßmesser,
- in medizinischen Geräten und Reinigungsanlagen

Verwendung finden.

Keramische piezoelektrische Wandler können in Scheiben-, Platten-, Rohr- oder Konkav- und Prismenformen erzeugt werden, da die wirksame piezoelektrische Achse durch die Richtung des Polarisationsfeldes jeweils senkrecht zur Fläche des Keramikschwingers gelegt werden kann.

Wird eine piezoelektrische Scheibe zwischen Platten eines Kondensators an ein elektrisches Wechselfeld gelegt, so daß die piezoelektrische Achse mit der Feldrichtung zusammenfällt, so wird der Bariumtitanatschwinger, wie die Abbildung zeigt, zu Dickenschwingungen im Takte der aufgezwungenen Frequenz angeregt. Gleichzeitig werden in der Plattenebene senkrecht zur Feldrichtung Längsschwingungen auftreten, welche bei Polykristallen wie Bariumtitanat, nach jeder Richtung gleich sind, der Größe nach jedoch nur ca.  $\frac{1}{3}$  der Dickenschwingung betragen.

Als Kopplungsfaktor wird eine Größe bezeichnet, deren Quadrat das Verhältnis der im schwingenden Kristall erzeugten mechanischen Energie zur aufgewendeten elektrischen Energie angibt.

Der piezoelektrische Modul  $d_{33}$  in der Polarisationsrichtung bzw.  $d_{33}$  senkrecht hiezu, gibt die auftretende Ladung in Coulomb bei Drücken von  $1 \text{ dyn/cm}^2$  bzw. bei  $1 \text{ Newton} = 10^9 \text{ dyn}$  an. Zur Ermittlung der Ausgangsleerlaufleistung (Empfindlichkeit) in Volt/cm/dyn/cm<sup>2</sup> ist die Ladung durch die Kapazität des Schwingers samt Anschlüssen unter Berücksichtigung der Maßsysteme zu dividieren.



Bei einer Gegenüberstellung der elektromechanischen Eigenschaften von Bariumtitanat und Quarz-Schwingern sind bei ersteren gewisse Vorteile festzustellen:

Der Kopplungsfaktor hat bei keramischen Dickenschwingern nahezu den 5-fachen Wert von dem der Quarzschwinger.

Die elektrische Abstimmung auf Resonanz ist daher nicht so kritisch wie bei Verwendung von Quarz.

Infolge der hohen Dielektrizitätskonstante weisen Bariumtitanatschwinger eine viel kleinere Impedanz auf, so daß die zum Betrieb erforderlichen Wechselspannungen (45—50 Volt) 500mal kleiner sind als bei Quarz.

Plattendurchschläge und Randüberschläge sind daher ausgeschlossen, keine Berührungsgefahr, leichte Kühlmöglichkeit mittels Kühlschlange.

Der verhältnismäßig große piezoelektrische Modul  $d_{33}$  für keramische Dickenschwinger bedeutet, daß für die gleiche Schalleistung wie bei Quarz  $1/88$  der elektrischen Feldstärke erforderlich ist, bzw. reziprok, daß bei gleichen Drücken die auftretende Ladung nahezu zwei Zehnerpotenzen höher ist.

Die maximale Schalleistung von 4—5 Watt/cm<sup>2</sup> ist bei Titanatschwingern durch die zulässige Erwärmung begrenzt, da oberhalb der Curietemperatur kein piezoelektrisches Verhalten auftritt.

Bei kurzzeitiger Belastung und guter Kühlung sind Schalleistungen bis 10 Watt/cm<sup>2</sup> ohne Bruchgefahr zu erzielen.

RADIOFABRIK INGELN — PORZELLANFABRIK FRAUENTHAL  
FIGER & CO.

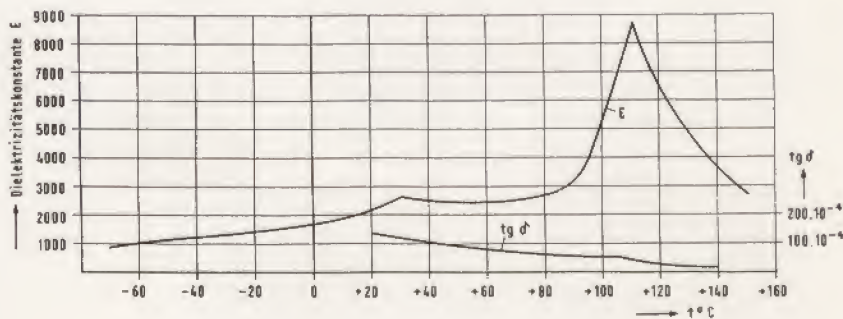
WIEN XVII, Bergsteiggasse 36-38 TEL. 33 06 36 (A-29-5-25) FS. Nr. 01-1883

### BARIUMTITANATSCHWINGER

#### Technische Daten für Bariumtitanatschwinger

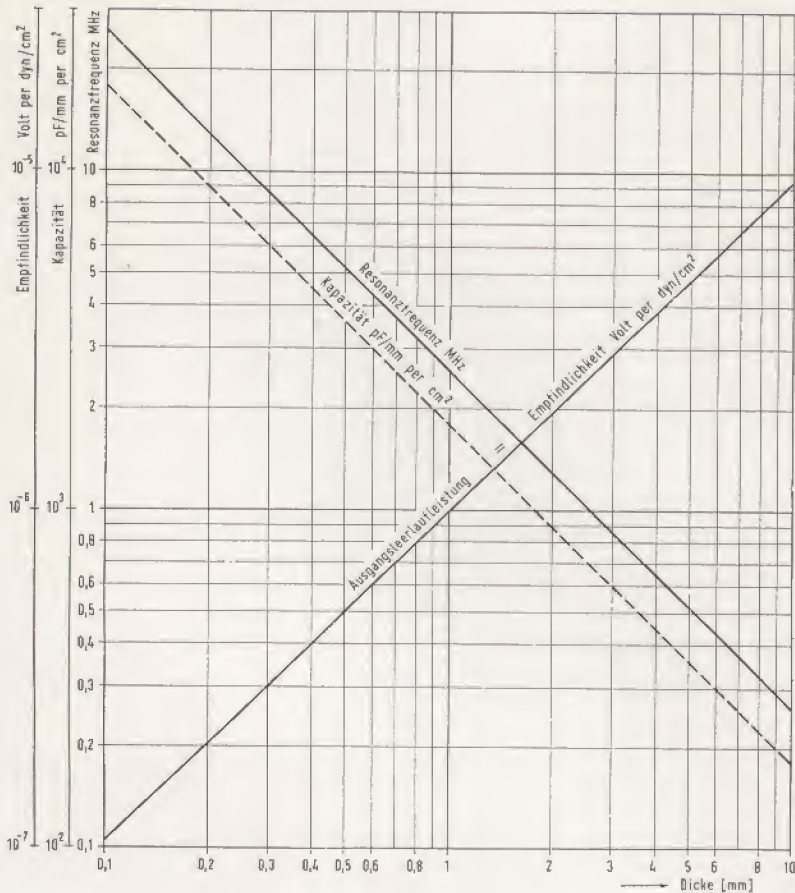
Näherungswerte für 25° C	Vergleichswerte für	
	Bariumtitanat z-Schnitt	Quarz x-Schnitt
Dichte	5.6	2.65
Linearer Wärmedehnkoeffizient	$19 \times 10^{-6}/1^\circ \text{C}$	$14.8 \times 10^{-6}/1^\circ \text{C}$
Zulässige Druckbeanspruchung	500—550 kg/cm <sup>2</sup>	800 kg/cm <sup>2</sup>
Dielektrizitätskonstante	über 2000	4.5
Verlustwinkel $\text{tg} \delta$	$\leq 2\% = 200 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$
Isolationswiderstand $R_{\text{vol}}$	über 100.000 M $\Omega$ /m	über 1.000.000 M $\Omega$ /m
Durchschlagsspannung	über 30 kV/cm	5700 kV/cm
Schwingungskoeffizient	2.6 MHz $\times$ mm	2.88 MHz $\times$ mm
Fortpflanzungsgeschwindigkeit	5200 m/sec.	5700 m/sec.
Elastizitätsmodul	$1.56 \times 10^4$ kp/mm <sup>2</sup>	$1.07 \times 10^4$ kp/mm <sup>2</sup>
Piezoelektrischer Modul $d_{31}$	ca $250 \times 10^{-12}$ m/Volt	$2.3 \times 10^{-12}$ m/Volt
Piezoelektrischer Modul $d_{32}$	od. Coulomb/Newton	Coulomb/Newton
	ca. $80 \times 10^{-12}$ m/Volt	$2.3 \times 10^{-12}$ m/Volt
	od. Coulomb/Newton	Coulomb/Newton
Kopplungsfaktor $K_d$	50%	10%
Max. zulässige Arbeitstemperatur	80° C	550° C
Max. Schallintensität bei einseitiger Abstrahlung bei Normalfassung des Schwingers im Ölbad	4—5 W/cm <sup>2</sup>	10 W/cm <sup>2</sup>

#### Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante und des Verlustwinkels



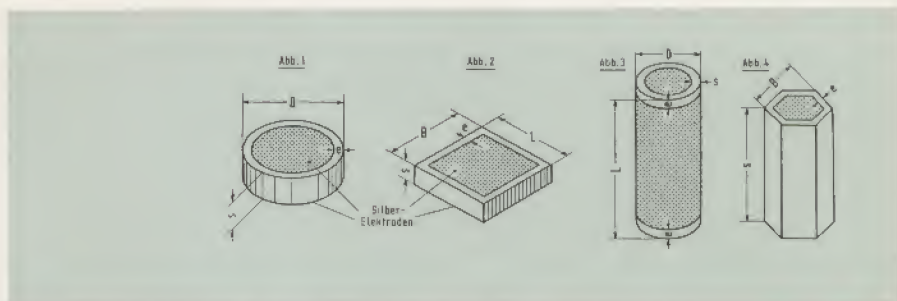
## Nomogram

zur Ermittlung von Resonanzfrequenz, Kapazität und Empfindlichkeit von Bariumtitanatschwingern.



Verlangen Sie INGELEN Kundenservice. Zu weiteren Informationen sind wir jederzeit gerne bereit.

### BARIUMTITANATSCHWINGER



**Toleranzen:** Stärke  $s \pm 10\%$  jedoch max.  $\pm 0.1$  mm  
Durchmesser  $\pm 0.3$  mm.

Bei Bestellung wird um Bekanntgabe der gewünschten Resonanzfrequenz gebeten.  
Der Randabstand „e“ des Silberbelages ist in Normalausführung Null.

Für Sonderausführungen ist „e“ in mm anzugeben.

#### Standarddimensionen

Abb.	D mm	L mm	B mm	s mm	Resonanzfrequenz in Richtung s ca. MHz
1	8	—	—	0.26—2.6	10—1
	12	—	—	0.26—3.2	10—0.8
	16	—	—	0.43—3.5	6—0.75
	20	—	—	0.43—3.5	6—0.75
	25	—	—	0.43—5.2	6—0.5
	40	—	—	2.6—5.8	1—0.45
	60	—	—	2.6—8.7	1—0.3
2	—	8	8	0.26—2.6	10—1
	—	12	12	0.26—3.2	10—0.8
	—	16	16	0.43—3.5	6—0.75
	—	20	20	0.43—3.5	6—0.75
	—	25	25	0.43—5.2	6—0.5
	—	40	40	2.6—8.7	1—0.3
3	3	3—30	—	0.4—0.9	6—3
	4	4—40	—	0.4—1.3	6—2
	6	6—50	—	0.6—1.7	4—1.5
	8	8—50	—	0.9—2.6	3—1
	10	10—50	—	1.3—2.6	2—1
	12	12—50	—	1.3—2.6	2—1
	25	25—50	—	1.3—2.6	2—1
4	—	—	11	2.6—26.0	1—0.1